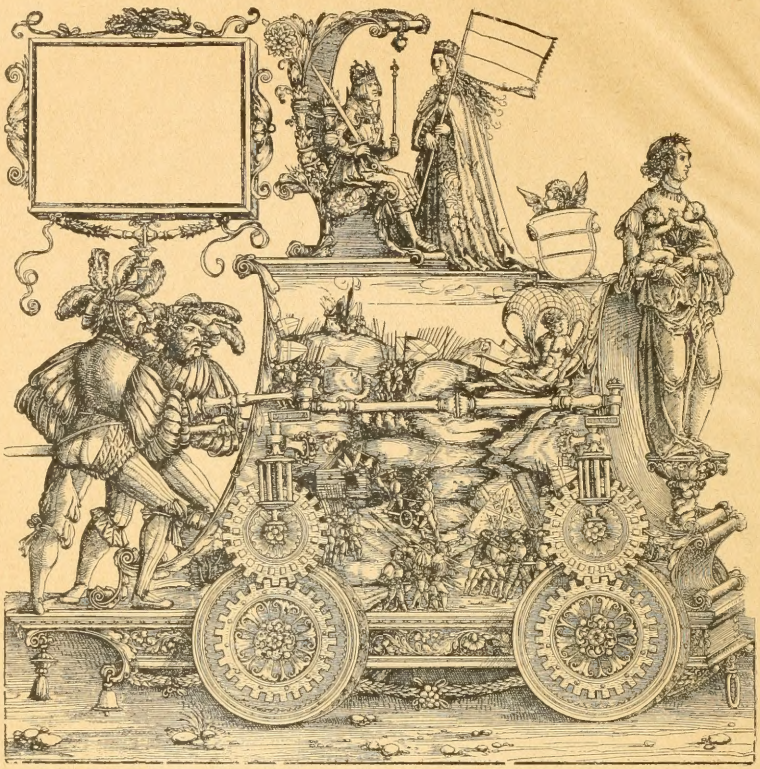
DIE TECHNIK IN DER KUNST

TECHNIQUE IN ART

LA TECHNIQUE DANS L'ART

LA TECNOLOGIA EN EL ARTE

WUNDER DER TECHNIK



DÜRER, ALBRECHT

Wagen aus dem Triumphzug Maximilians. Um 1515

Chariot from Maximilian's Triumphal Procession. About 1515

Voiture de l'entrée triomphale de l'Empereur Maximilien. Vers 1515

Carro de la Entrada Triumphal de Maximiliano. Hacia 1515.

Art
S 3537t

Wien 1922

DR. R. W. SCHMIDT

DIE TECHNIK IN DER KUNST

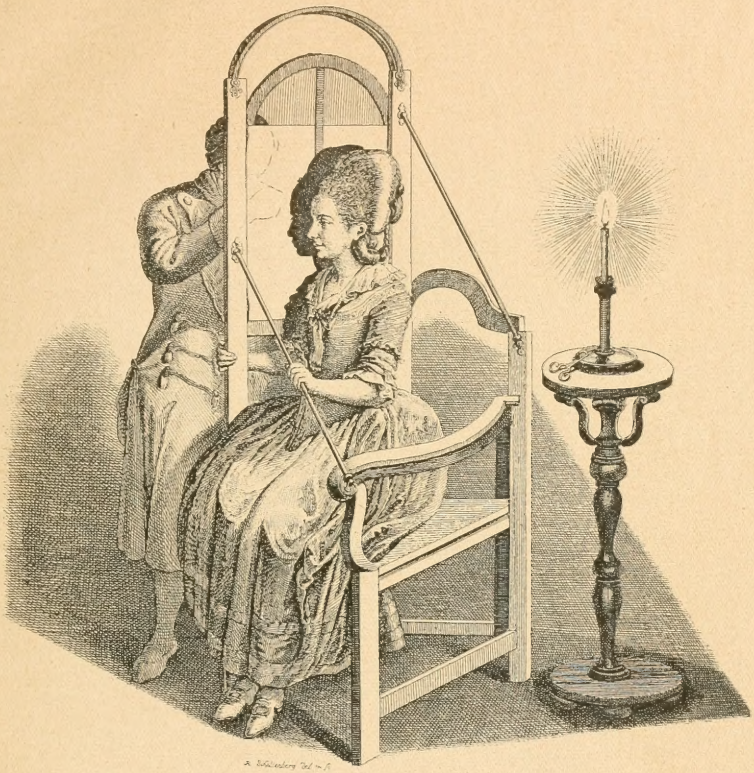
UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

484822

1. 2. 49

Technische Bücher für Alle

FRANCKHS TECHNISCHER VERLAG, DIECK & CO.
STUTTGART



SCHELLENBERG, JOH. RUDOLPH

Die Silhouettiermaschine. Um 1780

Die Zusammenstellung der Abbildungen mußte sich bei dem ungeheuer großen Schatz, der aus allen Zeiten und von allen Völkern her vorliegt, auf eine kleine Auswahl beschränken. Oft fiel der Verzicht recht schwer. Trotzdem gibt, wie wir glauben, diese Bilder-Folge ein anschauliches, gerundetes Bild über die Entwicklung der Darstellungen von technischen Vorgängen und Gebilden in der Kunst. Dabei haben wir uns bemüht, Einseitigkeit zu vermeiden und alle Völker in ihren Kunstwerken gleichmäßig zu berücksichtigen. Herausgeber u. Verlag schulden den graphischen Sammlungen in München und Stuttgart, staatlichen und städtischen Büchereien, Künstlern und ihren Rechtsnachfolgern, die die Erlaubnis zur Wiedergabe erteilten, nicht zuletzt auch der Firma F. Bruckmann, A.-G. in München und anderen Kunstanstalten für bereitwillige Mitarbeit Dank und Anerkennung.

Alle Rechte, insbesondere auch das Übersetzungsrecht, vorbehalten

Copyright 1922 by Franckhs Technischer Verlag, Dieck & Co., Stuttgart

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei

DIE TECHNIK IN DER KUNST

Von Dr. R. W. Schmidt

Wir leben im Zeitalter der Technik. Das Leben, dem unsere Großväter noch mit einer gewissen Beschaulichkeit gegenüberstanden, hat im Verlauf weniger Jahrzehnte ein ganz anderes Gesicht bekommen, so daß unsere Zeit von der vorhergehenden durch eine unüberbrückbare Kluft getrennt zu sein scheint. Die ganze Struktur unseres sozialen und wirtschaftlichen Aufbaus ist anders geworden. Die Umwandlung des Agrarstaates zum Industriestaat hat sich in Europa und Amerika vollzogen oder ist im Begriff es zu tun. Die riesigen Ansammlungen von Menschenmassen auf einem Gebiet, das diese niemals zu ernähren vermag, die zwingende Notwendigkeit, für sie Lebens- und Verdienstmöglichkeit zu schaffen, ist die hauptsächlichste Ursache dieser Erscheinung.

Wenn die Kunst von jeher ihre Aufgabe in der Darstellung des Lebens und seiner Äußerungen gesucht und gefunden hat, so ist es kein Zufall, sondern natürliche Folge, daß sie in der Gegenwart noch weniger als in der Vergangenheit an den Motiven vorbeiging, die ihr die Entwicklung der Industrie geboten hat. In demselben Verhältnis, in dem die Industrialisierung unseres Wirtschaftslebens zugenommen hat, fand auch die Kunst immer engeren Anschluß an jene für unsere Zeit so charakteristische Erscheinungsform. Erst vereinzelt, sind bald Werke, die das weite Gebiet der Technik zum Thema haben, zahlreicher geworden. Aber mit dieser Entwicklung des wirtschaftlichen Lebens sind gleichzeitig auch die Grenzen bestimmt, die der Darstellung technischer Motive in der Kunst gezogen sind. Wenn schon in der Gegenwart mit ihrer gesteigerten Industrie die Darstellung des Technischen nur einen gewissen, nicht allzu hohen Anteil ausmacht, wie viel geringer wird die Ausbeute in der Vergangenheit sein, die das, was wir heute Industrie nennen, noch gar nicht gekannt hat. Der Kleinbetrieb des Handwerkers, eng begrenzt durch strenge Zunftschranken, stand an ihrer Stelle und genügte vollauf, die Nachfrage zu befriedigen. Daher kommt es, daß durch das ganze Mittelalter hindurch bis tief in das 19. Jahrhundert, in dem mit dem allmählichen Fallen der Zunftschranken der Aufstieg der Industrie beginnt, Darstellungen aus dem Gebiet der Technik nur um ihres künstlerischen Stimmungswertes willen so gut wie fehlen. Bei weitem überwiegt das gegenständliche Interesse, so daß sich diese Schilderungen mit der getreuen Abbildung einer Werkstätte und des darin arbeitenden Meisters und seiner Gesellen begnügen oder aber überhaupt nur technische Zwecke verfolgen. Erst eine spätere Zeit sucht die geheimnisvolle Stimmung eines halbdunklen Laboratoriums oder die Silhouette eines phantastischen Bauwerks künstlerisch auszuwerten. Der Neuzeit blieb es vorbehalten, das Wesen unseres industriellen Zeitalters in der Summe jener malerischen Motive zu enthüllen, die im Dampf der Maschinen, im Lärm des modernen Fabrikbetriebs verkörpert ist. Und ebenso, wie die Gemälde unserer Zeit, die die Technik zum Vorwurf nehmen, ein getreues Spiegelbild unserer Kultur zurückwerfen, so redet gerade das Fehlen solcher Darstellungen in den Werken der Künstler des Altertums und des Mittelalters bis in die neuere Zeit hinein eine deutliche Sprache: Sie kündet das Nichtvorhandensein der Technik im modernen Sinne.

Die große Menge monumentaler Bauten von oft überwältigender Größe, die das Altertum hervorbrachte, und der die heutige, mit allen Hilfsmitteln ausgerüstete Ingenieurkunst nichts ähnliches an die Seite zu stellen hat, verführt dazu, dem Altertum Kenntnisse und Hilfsmittel zuzuschreiben, die uns heute verloren gegangen sind. Obwohl diese Kenntnis physikalischer Kräfte durch die Alten nicht immer von der Hand zu weisen ist, so kann man doch im allgemeinen sagen, daß Riesenleistungen, angefangen bei den Pyramiden der Ägypter oder der Anlage und Unterhaltung einer Stadt von der Größe Babylons, die über zwanzig Kilometer im Geviert betrug, bis zu den Bauten der Griechen und Römer mit verhältnismäßig einfachen technischen Hilfsmitteln, die allerdings bis aufs äußerste in Anspruch genommen wurden, bewerkstelligt worden sind. Die Menschenkraft, das Menschenmaterial überhaupt, und die Zeit hatte im Altertum wenig Wert, so daß man mit beiden in einer Weise verschwenderisch umgehen konnte, die uns heute fremd geworden ist. Hierin liegt der grundlegende Unterschied zwischen alter und moderner Technik beschlossen: In dem Bestreben der Neuzeit, Menschenkraft durch Maschinenkraft zu ersetzen. Mit einiger Einschränkung gelten die Beobachtungen, die wir bei der Technik des Altertums machen, auch noch für das Mittelalter. Technisch ist gerade das Mittelalter nicht weiter gekommen, ja, viele Hilfsmittel, die den Alten geläufig waren, gingen in den Umwälzungen der Völkerwanderung wieder verloren. Zwar leistete das Mittelalter handwerkliche und künstlerische Meisterarbeit, aber gerade das Ingenieurmäßige des Altertums trat dabei in den Hintergrund. Erst die Renaissance brachte mit dem Studium der Antike auch das Studium ihrer technischen Werke, soweit sie erhalten waren. Des Griechen Heron Werke und Vitruvs libri de architectura, in denen das ausgedehnteste Material niedergelegt war, bildete den Grundstock zu dem Gebäude eines neuen technischen Wissens, dessen Studium sich die aufgeklärtesten Geister hingaben. Hier zeigt sich die auffallende Erscheinung, daß es gerade die Künstler waren, die sich mathematisches, physikalisches und sonstiges naturwissenschaftliches Können anzueignen suchten. Die Skizzenbücher Lionardo da Vincis, um nur einen, den berühmtesten, Namen zu nennen, werden stets die Bewunderung der Nachwelt erregen. Es gibt kein Problem, das nicht sein universeller Geist schon durchpflügt oder vorausgeahnt hätte.

In die Tiefe des Volkes drangen aber alle diese Forschungen nicht. Die Gebundenheit des mittelalterlichen Lebens mit ihrer Ungleichheit der Stände, ihrer Zersplitterung auf geistigem und wirtschaftlichem Gebiet, die fortgesetzten kriegerischen Unruhen, die daraus folgende Unsicherheit des Verkehrs und nicht zuletzt die Kirche, die jeden mit mißtrauischen Augen betrachtete, der es wagte, seine Ziele über die herkömmlichen Schranken hinaus zu stecken, alle diese Faktoren wirkten zusammen, um zu verhindern, daß die Gedanken Einzelner Allgemeingut wurden. Nur ein Gebiet war davon ausgenommen: Die Baukunst. Hier hat die Kirche, die von jeher die Künste zur Verherrlichung ihres Ruhmes heranzog, indirekt der Technik die bedeutendsten Aufgaben gestellt, die das Mittelalter überhaupt zu vergeben hatte. Ihr verdanken wir jene Dome und Münster, die zu den großartigsten Schöpfungen der Kunstgeschichte und nicht zuletzt der Technik gehören, Meisterwerke, die sich würdig den Riesenbauten des Altertums vergleichen können. In der künstlerischen Durchbildung vom Kleinsten bis zum Größten, in vollendeter konstruktiver Logik hat hier das Mittelalter das Höchste erreicht, dem unsere Zeit nichts Gleichartiges an die Seite zu stellen vermag. Nicht nur sind die Aufgaben, die unsere Zeit zu lösen hat, ganz anders geartet als die des Mittelalters, auch die Art und Weise, in der dieses an solche Aufgaben herantrat, war grundverschieden. Neben dem ersten grundlegenden Unterschied zwischen moderner und alter Technik, die in dem Ersatz des Menschen durch die Maschine gipfelt, tritt ein zweiter, der weniger auf der mechanischen, als auf der geistigen Einstellung der Zeit beruht: Die Grenzlinie zwischen Kunst und Technik war im Mittelalter durchaus unbestimmt und verwischt. Es war keine Ausnahme, daß der Techniker gleichzeitig Künstler, der Künstler Techniker war. Unzählige Beispiele ließen sich dafür anführen. Das ist anders geworden. Heute hat sich eine bis ins einzelne gehende Beschränkung auf Sondergebiete in jedem Gebiet durchgesetzt, deren Vor- und Nachteile klar auf der Hand liegen. So groß die Vorteile sind, so darf doch nicht verkannt werden, daß das Technische nicht selten auf Kosten des Künstlerischen hervortrat, so daß Kunst und Technik, einst untrennbare Begriffe, heute nur zu oft ohne inneren Zusammenhang nebeneinander herlaufen. Gerade die Baukunst der neueren Zeit bietet dafür Beispiele genug. Obwohl z. B. die technische Leistung amerikanischer Wolkenkratzer unsere Bewunderung erregt, wirken sie doch vom

ästhetischen Standpunkt aus durchaus unerfreulich. Das Gleichgewicht, das sich im Laufe der letzten 100 Jahre so sehr zugunsten der Technik verschoben hat, wiederherzustellen, ist keine unerfüllbare Aufgabe. Das beweisen die vielversprechenden Anfänge, die gemacht sind und wieder dort anknüpfen, wo einst der Faden abgerissen war, an der künstlerischen Gestaltung des spröden Stoffes, an der Durchdringung der Materie mit der Form.

Die Abbildungen

Es ist kein Zufall, daß die Reihe der Abbildungen mit Darstellungen aus dem Gebiete der Baukunst beginnt. Der Mensch, der zuerst sein Haupt unter einem festen Dache barg, hat den ersten Schritt auf dem Wege der Kultur getan und der Menschheit vielleicht einen größeren Dienst geleistet, als Prometheus, der ihr in der Mythe das Feuer vom Himmel raubte. Die Baukunst ist nicht nur die Mutter aller übrigen Künste und selbst der Technik, sie ist es auch, die uns die bedeutendsten Denkmäler vergangener Zeiten und Kulturen überliefert hat.

Noch heute staunen wir diese Überbleibsel an. Die Rätsel, die sie uns aufgeben, sind unserem Fassungsvermögen kaum näher gerückt, seitdem wir ihre Lösung gefunden haben. Wenn man den Alten Kräfte und Kenntnisse zugetraut hat, die wir heute nicht mehr besitzen, so sind es nicht zuletzt Bauten wie die Pyramiden mit ihren ungeheuren, haarscharf genau gearbeiteten Steinmassen, deren Linien, Flächen und Winkel staunenswerte mathematische Berechnungen und astronomische Beziehungen verkörpern, die solchen Gedanken sinnfälligen Hintergrund geben.

Noch heute wissen wir nicht, wie es dem Verfertiger der Sphinx, deren Riesenfigur aus einem einzigen Block gehauen ist, möglich war, bei der Größe der Abmessungen, die jeden Vergleich zwischen einem kleinen Modell und der im Entstehen begriffenen Figur zur Unmöglichkeit machten, die richtigen Größenverhältnisse zu treffen.

Einen Einblick in die Technik der Assyrer und Ägypter, vor allem des bei diesen Völkern üblichen Aufgebots großer Arbeitermassen geben unsere ersten Abbildungen. Es handelt sich um den Transport jener riesigen Steinbilder, die die Tempel und Gräber dieser Völker schmückten, eine Arbeit, die sich häufig über weite Entfernungen erstreckte, wie wir noch heute an dem Fehlen des verwendeten Steinmaterials am endgültigen Aufstellungsort ersehen können. Auf Kufen, denen Walzen untergelegt sind, steht das Bildwerk, das mit Hilfe zahlreicher Arbeiter an Seilen mühsam gezogen wird. Mit einem großen Hebebaum werden die Ziehenden von rückwärts unterstützt. Mit Seilen und Gabeln sucht man das Gleichgewicht des Bildwerks zu erhalten. Aufseher leiten die Arbeit, einer gibt den Takt des Anziehens durch Händeklatschen vom Fuße der Figur aus an, andere treiben mit Stöcken die Arbeiter, ein greifbares Zeichen für den Unwert des Menschenmaterials.

Die nächste Abbildung zeigt ein ähnliches Motiv. Dieselben Menschenmassen, die in Wirklichkeit wohl noch größer gewesen sein dürften, werden aufgeboten. Diesmal bewegen sich die Kufen aber nicht auf Walzen, sondern auf einer Bretterbahn, deren Reibungswiderstand durch Übergießen mit Wasser vermindert wird. Brett- und Wasserträger begleiten den Zug.

Die beiden ersten Abbildungen sind Nachzeichnungen von riesigen in die Felsenwände gehauenen Flachreliefs und hatten weniger um ihres künstlerischen als gegenständlichen Wertes willen Aufnahme gefunden. Dagegen gibt die Abbildung auf Seite 2, das Grabrelief des Maia, zugleich einen Begriff ägyptischer Kunst überhaupt. Noch fehlt ihr jede Freiheit in der Komposition, noch sieht der ägyptische Künstler gleichsam mit den Augen eines Kindes in jener Art von Perspektive, die die Gegenstände noch nicht in ihr richtiges örtliches Verhältnis zu bringen weiß. Köpfe und Beine werden im Profil, die Brust in voller Breite dargestellt, Gegenstände, die sich hintereinander befinden, werden stockwerkartig über- oder nebeneinander anschaulich gemacht. Diese und ähnliche Züge sind der ganzen ägyptischen Kunst eigen. Sie weisen auf eine lange Entwicklung zurück und setzen den Bestand einer hoch über ihre ersten Anfänge emporragenden Bildung voraus.

Es kommt uns kaum zum Bewußtsein, daß auch die griechische Kunst, bevor sie ihren Höhepunkt erreichte, eine ähnliche, sich über Jahrtausende erstreckende Entwicklung hinter sich hatte. Dazu kommt, daß die älteren Bewohner Griechenlands in mehr oder weniger engem Zusammenhang mit dem Orient und mit Ägypten standen. Wenn auch die Anfänge Athens keine Werke von der Größe der Pyramiden aufweisen können, wenn selbst die gelehrige Schülerin Griechenlands, das weltbeherrschende Rom, die Ausdehnung einer Stadt wie Babylon nicht mehr zu erreichen vermochte, so hat doch gerade die römische Kaiserzeit Bauten von einer phantastischen Größe erstellt, die heute noch zu dem Gewaltigsten gehören, was Technik und Architektur je geschaffen hat.

Mitten hinein in diese Wunderwelt führen die Stiche des Venetianers Piranesi, der die Erforschung und Wiedergabe der Bauwerke Roms zu seiner Lebensaufgabe gemacht hat, in einer Vollkommenheit, die von keinem seiner zahlreichen Nachahmer erreicht wurde. Es sind von seiner Hand mehr als zweitausend große, sorgsam ausgeführte Blätter vorhanden, darunter eine große Zahl mit archäologisch-bautechnischen Studien, die einen genauen Einblick in das Konstruktive antiker Baukunst geben. Ein Bauwerk, wie das Kolosseum in Rom (Seite 35) liegt schon auf der Grenzlinie, auf der sich Kunst und Technik scheidet, aber noch zeugen die Ruinen davon, daß es nicht die Masse allein zu einem der großartigsten Bauwerke der Welt macht, sondern daß nicht zuletzt die wohlabgewogenen Größenverhältnisse, also das Künstlerische, den Eindruck des Großen ins Gewaltige steigern.

Mehr in technische Einzelheiten leitet ein anderes Blatt Piranesis über: das Fundament der Engelsburg (Seite 34). Es scheint für die Ewigkeit gebaut und wir wissen nun, warum nicht nur die Goten und Vandalen, sondern auch die Römer selbst, denen diese Steinmassen willkommene Steinbrüche waren, nicht imstande waren, sie dem Erdboden gleich zu machen.

Unter den Stürmen der Völkerwanderung sank die antike Welt ins Grab. Erst nach Jahrhunderten trat eine neue Kultur an die Stelle der untergegangenen.

Nur langsam schuf sie sich ihre eigenen Formen. Sie erscheint zunächst bis zum 4. Jahrhundert noch antiken Gedankengängen zugeneigt und erst, als mit der Anerkennung des Christentums die Kirche den Mittelpunkt im Weltgebäude einnahm, übte die neue Kultur ihren Einfluß auf allen Gebieten des geistigen und weltlichen Lebens aus.

Erst mit der Mitte des 15. Jahrhunderts beginnt die weltlich-bürgerliche Kultur entscheidendere Bedeutung zu gewinnen. Mit der großen Bewegung, die wir uns gewöhnt haben, Renaissance zu nennen, streicht sie allmählich die Fesseln ab, die sie in Abhängigkeit von der Kirche hielten.

Auf dem Gebiete der Baukunst und damit der Technik blieb diese aber nach wie vor die große Auftraggeberin und selbst als die Reformation sich in einem großen Teil Europas siegreich durchgesetzt hatte, war diese Niederlage für die Kirche nur ein neuer Ansporn zu verstärkten Anstrengungen.

Trotz der verhältnismäßig zahlreich erhaltenen Bauten des Mittelalters sind wir doch hauptsächlich, was die technische Seite des Entwurfs anbelangt, nahezu ganz auf Vermutungen oder Rekonstruktionen angewiesen. Noch sind einige wenige Baupläne erhalten, die es ermöglichen, den Werdegang eines mittelalterlichen Gebäudes nachzuprüfen.

Sie sind in mehr als einer Hinsicht interessant. Einmal wegen ihrer Seltenheit, dann aber auch, weil sie ein hervorragendes Beispiel für die technische Universalausbildung der Künstler des Mittelalters darstellen. Noch ist z. B. ein Aufriß des Ulmer Münsterturms, des höchsten Kirchenbaus der Welt erhalten, der von dem jüngeren Syrlin stammt. Wir kennen diesen Meister als Schreiner, Holz- und Steinbildhauer und lernen ihn noch als Architekten kennen, ausgerechnet bei dem gewaltigsten Bauwerk, das bis in unsere Zeit den Ruhm, der höchste Kirchturm der Welt zu sein, in Anspruch nimmt. Denn daß er erst in unserer Zeit vollendet wurde, tut der Tatsache, daß das Mittelalter ein derartig riesiges Werk überhaupt in Angriff nahm, keinen Eintrag.

Reizvoll sind diese Risse aber ganz besonders wegen ihrer unverkennbaren Mängel. Trotz der verhältnismäßigen Genauigkeit, um die ihre Verfertiger augenscheinlich besonders bemüht sind, wäre es unmöglich, unmittelbar nach ihnen zu bauen. Sie alle bedeuten nur die Ver-

körperung einer Idee, die erst Leben gewann, wenn sie einem Modell als Vorbild dienten. Nur so ist der vollständige Mangel genauer Pläne zu erklären, daß der mittelalterliche Meister in weit ausgedehnterem Maße, als das heute der Fall ist, zu ihm seine Zuflucht genommen hat. Es gibt eine sehr große Zahl von Stifterbildern, die den Stifter darstellen, wie er das verkleinerte Abbild einer Kirche der Madonna darbringt. Es ist sicher, daß diese Kirchenmodelle nicht nur den idealen Wert eines Weihgeschenkes hatten, sondern auch, und nicht zuletzt, den praktischen eines technischen Hilfsmittels.

Daß sich nicht nur das Mittelalter dieses Hilfsmittels bedient hat, zeigt unsere Abbildung der Grundsteinlegung der Kirche in Regensburg vom Jahr 1627 (Seite 26). Den Mittelpunkt des Blattes nimmt hier das Modell der Kirche ein und es ist unverkennbar, daß ihm eine größere Bedeutung zukommt, als nur das Abbild des Neubaus darzustellen. Auch in anderer Beziehung ist diese Abbildung bemerkenswert, gibt sie doch auch sonst noch einen interessanten Einblick in den Baubetrieb jener Tage. Daß das Bauhandwerk, wie jedes andere Handwerk, in seinen Handreichungen sehr stark am Alten festgehalten hat, ist das erste, was auffällt. Das ist durchaus nicht verwunderlich, wenn man das Wesen des Handwerklichen in Betracht zieht. Nicht nur die Arbeitsmethoden jedes Handwerks sind sich oft nicht nur seit Jahrhunderten, sondern seitdem wir von einer Kultur überhaupt sprechen können, gleich geblieben, auch die Werkzeuge selbst haben sich im Laufe der Zeiten kaum verändert. Noch heute sind im Berufe des Maurers, des Steinmetzen, des Zimmermanns (Abb. Seite 15), des Goldschmiedes (Abb. Seite 3), des Malers und Bildhauers (Abb. Seite 4 und 17) dieselben Werkzeuge gebräuchlich, wie sie unsere Abbildungen aus dem 15. und 16. Jahrhundert zeigen.

Eines der reizvollsten Blätter ist der Stich des unbekannten Meisters, das uns einen Blick in die Werkstatt eines Goldschmiedes tun läßt (Seite 3). Eifrig arbeitend sitzt er mit seiner Gehilfin — nebenbei wohl die älteste Darstellung einer im Kunstgewerbe tätigen Frau — an seiner Werkbank. Getreulich ist mit liebevoller Kleinmalerei seine Behausung mit allem Drum und Dran geschildert. Der Heilige, zu dessen Ehren sie ihre frommen Geräte verfertigen, nimmt im Lehnstuhl den Ehrenplatz ein, auf dem Tisch ist das Werkzeug ausgebreitet, das gerade gebraucht wird, Hämmer, Zangen, Feilen und Punzen, die sich wenig oder gar nicht von den heute gebräuchlichen unterscheiden. Wie heute hängt an der Tischplatte das Stück Leder, das dazu bestimmt ist, die Feilspäne des Edelmetalls vor dem zu Boden fallen zu bewahren. Ein reich ausgestattetes Wandbrett mit Werkzeugen in jeder Größe vervollständigt die Einrichtung zusammen mit Schmelzofen, Lötapparat, Blasbalg und Feuerzange.

Noch zwei weitere Abbildungen mögen in diesem Zusammenhang erwähnt werden: die Werkstätten des Harnischmachers und des Münzmeisters (Abb. Seite 13 und 14) von Burgkmaier, die dem Theuerdank entnommen ist, jenem Buch, in dem Kaiser Maximilian sein Leben hat beschreiben lassen.

Auch hier finden wir die Freude am Gegenständlichen. Nichts ist in der Werkstatt des Münzwardeins vergessen. Am Ambos wird das Metall zur richtigen Stärke gehämmert, dann am Prägestock gestanzt und mit dem Stempel versehen, um zuletzt mit der Schneidezange von den überstehenden Graten befreit zu werden. Im Hintergrund sitzt der Münzwardein, der das richtige Gewicht der Münzen überwacht und in ein Buch einträgt.

Einen besonders reizvollen Einblick in das Leben des Mittelalters lassen uns die zu jener Zeit so beliebten Planetendarstellungen tun, von denen für unsere Zwecke besonders zwei Blätter des Planeten Merkur, unter dessen Stern nach dem Glauben der von antiken Anschauungen beeinflußten mittelalterlichen Astrologen das Gewerbe blühen sollte, von Interesse sind. Das erste (Abb. Seite 4) ist dem sogenannten mittelalterlichen Hausbuch entnommen, dessen Künstler eine der liebenswürdigsten Erscheinungen in der deutschen Kunstgeschichte ist. In liebevoller Versenkung zeigt er uns die angesehensten Handwerker seiner Zeit, den Uhrmacher, Orgelbauer, Maler, Goldschmied, Bildschnitzer sowie den Lehrer, der gerade einen ungezogenen Buben züchtigt, und, nicht zu vergessen, das Liebespaar, das es sich am reich besetzten Tische Merkurs wohl sein läßt.

Ein späteres Seitenstück hierzu ist der Holzschnitt von Beham (Abb. Seite 17), der denselben Vorwurf in einer seiner Zeit gemäßen Weise behandelt.

Eines bestätigen aber alle diese Blätter: Die Technik des Mittelalters hat sich in den engen Grenzen des Handwerks bewegt.

Nur zwei Gebiete des wirtschaftlichen und öffentlichen Lebens waren hiervon ausgenommen, weniger wegen ihrer technischen Hilfsmittel als wegen der Ausdehnung ihres Betriebs, der über die Gebundenheit des Handwerks hinausging: Der Bergbau und das Kriegswesen.

Wieder ist es der Hausbuchmeister, der uns einen Blick in das Leben der Bergknappen tun läßt (Abb. Seite 5): Im Hintergrund der Berg mit den Schachteingängen, wo die Bergknappen mit Hammer und Fäustel arbeiten, die Gänge mit den Grubenhölzern stützen und das Erz zutage fördern; im Vordergrund das Wirtshaus mit einer Gruppe Streitender, die mit Schwert und Dolch aneinander geraten sind. Wenn dieses Blatt mehr kulturhistorische als technische Aufschlüsse gibt — verrät es doch den Wohlstand, ja sogar die Üppigkeit der Bergleute, über die zeitgenössische Chronisten klagen —, so redet ein anderes Blatt (Abb. Seite 21) aus Schedels Kosmographie von mühsamer Arbeit im Dunkel der Schächte und gibt über technische Fragen eingehendere Auskunft.

Wenn heute an Stelle der einfachen Handhaspel das riesenhafte Fördergerüst mit dem mehrstöckigen Förderkörper, an Stelle von Hammer und Fäustel die Bohrhämmer getreten sind, wenn den Platz der armseligen Schachthütte die Wunderbauten der Technik und den des Rutengängers der Geologe eingenommen hat, so dürfen wir doch nicht vergessen, daß die Anfänge des modernen Bergwerks hier liegen und seine Entwicklung lehrt, daß wir auch bei ihm auf den Schultern unserer Vorfahren stehen.

Nicht anders ist es mit dem Kriegswesen bestellt, dessen Entwicklung aufs engste mit den Fortschritten auf dem Gebiete der gesamten Technik verknüpft sind.

Es wäre der Mühe wert, festzustellen, was die Menschheit den Neuerungen im Kriegswesen alles zu verdanken hat. Heute noch wie vor Jahrhunderten bietet sich das interessante Schauspiel, daß gerade der zerstörende Mechanismus des Krieges die Quelle von Erfindungen wurde, die sich erst bei ihrer Anwendung auf Arbeiten des Friedens auswirkten. Ein Blick in die Skizzenbücher Lionardo da Vincis bestätigt diese Anschauung. Angeregt durch waffentechnische Studien hat er seine Forschungen auf die Baukunst, die Mechanik, die Ballistik, das Flugwesen, den Maschinenbau, ja, man kann ohne Übertreibung sagen, die gesamte Technik ausgedehnt. Auch Dürer hat sich im Gefolge seiner Studien im Festungsbau mit technischen Problemen beschäftigt. Zu dieser Zeit stellte die Erfindung des Pulvers das ganze Kriegswesen auf eine andere Basis und nicht zuletzt war die Befestigungsart der Städte und Burgen veraltet und der vernichtenden Wirkung der Feuerwaffen nicht mehr gewachsen. Lionardo und Dürer haben beide versucht, durch neue Befestigungsarten sich der umwälzenden Erfindung anzupassen. Unsere Blätter (Abb. Seite 9 und 10) geben darüber Aufschluß.

So ähnlich im Grunde genommen beider Gedanken sind — sogar das vorgeschobene, von der Stadt aus unterirdisch zu erreichende kleine Fort ist bei beiden zu finden —, so ist doch Dürer noch zu sehr in den Anschauungen der mittelalterlichen Befestigungslehre befangen, als daß er sich, wie der Renaissancemensch Lionardo, ganz davon hätte befreien können. Dürer baut noch in die Höhe, und bietet so ein unnötig großes Ziel, Lionardo hat erkannt, daß tiefe Wälle von möglichst geringer Höhe den besten Schutz gegen die Geschosse der Feuerwaffen gewähren.

Neben seinen Bemühungen um die Vervollkommnung der Feuerwaffen hat Lionardo aber auch den Versuch gemacht, diesen Waffen durch die Konstruktion riesiger, auf Rädern beweglicher Armbrüste Abbruch zu tun. Blatt 8 bringt die Wiedergabe einer Seite aus dem sog. Codice Atlantico, die neben Geschützkonstruktionen den Entwurf einer solchen Armbrust zeigt, die durch eine Beischrift von des Künstlers Hand erläutert wird: „Diese Armbrust hat zwischen ihren Armen 42 Ellen und an der dicksten Stelle 1⅔ Ellen und an der dünnsten ⅔ Ellen. Ihr Schaft ist 2 Ellen breit und 40 Ellen lang und sie schleudert Steine von 100 Pfund. Wenn sie transportiert wird, wird der Schaft niedriger gestellt und den Bogen legt man der Länge des Schaftes nach."

Derartige Konstruktionen sind Phantasien, die auf dieselbe Stufe zu stellen sind wie der Streitwagen des Hausbuchmeisters (Abb. Seite 7). Wer wollte aber bezweifeln, daß diese tastenden Versuche notwendig waren, um, wenn auch Jahrhunderte später, in einer Gestalt aufzutauchen, die nur noch in dem Gedanken, nicht mehr in der Ausführung mit der ursprünglichen sich deckte. Der Streitwagen, aus dessen Vorderseite ein Kanonenrohr ragt, dessen Seiten mit Schießscharten versehen sind, wird noch durch Pferde geschoben; aber im Grunde genommen ist er nichts anderes als der neuzeitliche Tank.

Wie Dürer sich mit der Zweckform einer Kanone um ihres gegenständlichen Reizes willen auseinandergesetzt hat, zeigt seine Eisenätzung, die wir auf Blatt 11 abbilden. Der Erzguß (Abb. Seite 15 und 20) stand damals in Deutschland in höherer Blüte als sonstwo, und wie — nach dem Sprichwort — Nürnberger Geld, so ging Augsburger Geschütz durch alle Welt.

Daß Dürer auch sonst technisch interessiert war, zeigen zwei weitere Blätter, die dem Triumphzug Kaiser Maximilians entnommen sind. Zwei Wagen werden durch ein System von Zahnrädern und Übersetzungen getrieben, die durch Menschenkraft bewegt werden (Titelblatt und Seite 12).

Kommt dieser Konstruktion auch keinerlei praktischer Wert zu, so zeugt sie doch davon, daß die Gedanken des Menschen schon frühzeitig mit dem Problem der Fortbewegung eines Fahrzeuges durch eine Kraft, die nicht außerhalb desselben lag, spielten.

Damit haben wir die Reihe der phantastischen Konstruktionen angeschnitten, von denen einige unter den Abbildungen (Abb. Seite 7, 12, 18, 36, 37, 41 und 58) aufgenommen sind. Die Reihe unserer Abbildungen wäre nicht vollständig, wenn die Anregungen, die die Technik der Phantasie des Künstlers zu geben befähigt ist, hier übergangen wären. Wieder ist es die Baukunst, die den Anfang mit Bauwerken macht, die teils durch märchenhafte Pracht, teils durch groteske Formgebung überraschen.

Zur Zeit, als die Kunde eines neuen Stils, der Renaissance, über die Alpen drang, waren es nicht die Baumeister, die sich zuerst des neuen Stiles bemächtigten. Das Ingenieurmäßige war gerade in der Baukunst zu eng mit dem künstlerischen verbunden, der neuen künstlerischen Form entsprach noch keine angemessene technische Konstruktion, so daß es dem Empfinden des nordischen Baukünstlers widersprach, die neuen Formen einem alten Organismus aufzupfropfen. Diese Hemmungen fielen bei dem Maler weg. Seinem Pinsel war erlaubt, was dem Architekten verboten gewesen wäre. Altdorfers Bild mit Susanna im Bade ist ein treffendes Beispiel für die Übersetzung architektonischer Vorwürfe in das Malerische und zeigt, wie sich im Geiste des Malers die neuen Formen einer klassischen Bauweise, die er mit eigenen Augen nie gesehen hatte, widerspiegelten (Abb. Seite 16).

Altdorfer hat damit zwar ein phantastisches, aber nichtsdestoweniger formenschönes Werk geschaffen. Breughels Kunst geht andere Wege. Über seinen Turmbau zu Babel hat er die Schale eines grotesken Humors ausgegossen, dem eine monumentale Erfindungsgabe keineswegs abzusprechen ist. Gerade dieses Thema, dem etwas Gespenstisches innewohnt, mußte in seinem Charakter liegen. Breughel, der seine Bilder mit den merkwürdigsten Gebilden zu beleben verstand, hat auch dem babylonischen Steinkoloß ein eigenartiges Leben eingehaucht. Wie das Gehäuse einer Riesenschnecke windet sich der Turm zu den Wolken empor, winzige Menschlein schleppen Bausteine wie Ameisen zusammen und wie vorweltliche Ungetüme recken gewaltige Krahnen ihre Arme über die Rampen des Turmes hinaus. Mit feiner Klugheit ist hier technisches Wissen und die Stimmung einer Weltenwende miteinander verbunden (Abb. Seite 18).

Hiermit lassen sich am besten die beiden Blätter Piranesis vergleichen, die der Folge seiner Carceri entnommen sind (Abb. Seite 36 und 37). Mit ihnen hat der Künstler Werke geschaffen, die zu dem eigenartigsten gehören, was die Graphik hervorgebracht hat. In riesigen Hallen, deren Perspektive ins Unendliche zu gehen scheint, ist ein Durcheinander von Türmen, Säulen, Treppen und Gewölben aufgebaut, die dem Auge keinen Ruhepunkt bieten. Sie erinnern an den Traum eines Wahnsinnigen und sind um so unerklärlicher, als Piranesi sich in seinen übrigen Stichen als genauesten und gewissenhaftesten Zeichner erweist, der sich in der konstruktiven Durcharbeitung seiner Vorwürfe nicht genug tun kann.

Wie das Flugproblem in der Sage aller Völker immer wieder als die alte Sehnsucht der Menschheit auftaucht, so auch in der Kunst. Goyas Fliegende (Abb. Seite 41) aus der Folge seiner Radierungen, die unter dem Namen Proverbios bekannt sind, geben ein Beispiel, wie in der Phantasie eines Künstlers Dinge vorausgeahnt sind, die heute Ereignis wurden.

Der Künstler der Gegenwart hat es darin leichter. Die Technik hat zur Wahrheit gemacht, was noch vor wenigen Jahrzehnten eine Unmöglichkeit schien. Die Entwicklung hat sich überstürzt, und selbst die Gedanken hinter sich gelassen. Hat früher ein Vorausahnen technischer Erfindungen stattgefunden, so ist heute nicht selten nur noch die Verwendung

bereits gemachter Erfindungen an die Stelle des Vorausahnens getreten. Hier sei Weltis Fahrt in das neue Jahrhundert genannt, die technische Hilfsmittel der Gegenwart aufgreift und in primitivste Formen zurückentwickelt (Abb. Seite 58).

Das 17. und 18. Jahrhundert hat in der Technik keinerlei Neuerungen gebracht, die umwälzender Natur gewesen wären. Doch ist ein langsamer Fortschritt in allen Zweigen des gewerblichen Lebens zu verspüren, eine Weiterentwicklung des Handwerkbetriebs in der Richtung auf den Fabrikbetrieb, dessen Aufkommen durch die Maßnahmen der Fürsten überall unterstützt wurde.

Trotz der verheerenden Wirkung, die der 30jährige Krieg nicht nur auf die Wirtschaft Deutschlands, sondern ganz Europas ausgeübt hatte, setzt in jener Zeit eine neue Belebung des Handels in Verbindung mit der Umbildung des mittelalterlichen Wirtschaftssystems zu dem kapitalistischen ein.

Mit der Entdeckung Amerikas und des Seewegs nach Ostindien beginnt diese Entwicklung; die Schiffahrt hat sich von den Küsten auf die hohe See hinausgewagt, die Schiffe selbst haben damit Formen angenommen, die, was Größe und Seetüchtigkeit anbelangt, den vermehrten Anforderungen genügten. Diese Schiffstypen sollten sich bis zur Ausnützung der Dampfkraft in ihren Grundzügen erhalten, wenn sie auch jeweils den veränderten Anforderungen, die man an sie stellte, angepaßt werden.

Unsere Abbildung zeigt die eleganten Formen einer Galeere (Abb. Seite 29), deren Hauptstärke in den Rudern lag, und in der Geschwindigkeit, mit der sie manövrieren konnte. Von ganz anderer Bauart sind die großen Ostindienfahrer (Abb. Seite 28), die, halb Kriegs-, halb Handelsschiff, die Reichtümer des fernen Ostens nach Europa brachten. Hier sind die kunstreich geschnitzten turmartigen Aufbauten des Hinterdecks gleichsam die Zitadelle des Schiffes, von der aus sich im Nahkampf das Verdeck des Gegners unter vernichtendes Feuer nehmen ließ. In das Gebiet des Seewesens gehört auch die Abbildung (Seite 30) „Der Kanonenschuß" des Holländers Willem van de Velde.

Alles in allem bestätigt sich aber die Beobachtung, daß wohl ein Weiterausbauen des Bestehenden stattgefunden hat, daß aber keinerlei neue technische Erfindungen von einschneidender Bedeutung gemacht wurden.

Die Bedeutung des 17. Jahrhunderts liegt auf anderem Gebiet. In seinem Verlauf hat sich der Umschwung vom Mittelalter zur neueren Zeit vollends durchgesetzt.

Nicht nur auf geistigem, auch auf politischem Gebiet tritt dieser Wandel in augenfällige Erscheinung. Die politischen Machtverhältnisse haben sich zugunsten der Territorialherren verschoben. Sie verlassen ihre Burgen und überall entstehen jene kleinen Residenzen, die ihr Vorbild am französischen Hofe fanden. Diese höfische Kultur drückt dieser Epoche ihren Stempel auf.

Vor allem hat sie der Baukunst neue Anregungen und Aufgaben gegeben. Eine der frühesten Anlagen waren die Bauten des Heidelberger Schlosses, die inmitten jenes Gartens lagen, dessen geometrisch-ornamentale und architektonische Einteilung weltberühmt war und vorbildlich werden sollte (Abb. Seite 27).

Das freiere Leben, das mit dem Fallen der einschränkenden Festungsmauern in die Schlösser ziehen sollte, äußerte sich in glanzvollen Festen, bei denen alle Erfindungen aufgeboten wurden, über die Kunst und Technik damals verfügten.

Abbildung 24 zeigt ein Feuerwerk, wie es zu Anfang des 17. Jahrhunderts aus Anlaß einer Hochzeit im Lustgarten zu Stuttgart stattgefunden hat, und daß die Freude an solchen Belustigungen im Laufe der nächsten hundert Jahre nicht geringer wurde, zeigt ein zweites Blatt (Abb. Seite 31) mit dem Feuerwerk, das im Jahr 1717 zu Ehren des Kurfürsten Max Emanuel von Bayern und zweier Prinzen bei München aus Anlaß der siegreichen Rückkehr aus dem Türkenkriege abgehalten wurde.

Von besonderer Bedeutung für das höfische Leben wurde das Theater, für das man riesige Summen ausgab. Die Dekorationen wurden mit einer virtuosen Beherrschung der Gesetze der Perspektive ausgeführt, die uns heute noch allen Respekt vor dem Können der damaligen Theatermaler abnötigen (Abb. Seite 32 und 33).

Die Zeit der Aufklärung und der französischen Revolution hat allen diesen Künsten ein rasches und tragisches Ende bereitet und es schien, als sollte das 19. Jahrhundert dieses Ende zu einem endgültigen machen. Gerade die Baukunst, die in früheren Jahrhunderten durch gewaltige Leistungen die Führung inne hatte, konnte mit der Entwicklung, die die Ausnützung des Dampfes mit sich brachte, nicht mehr Schritt halten. Ihre Methoden hatten sich nur unwesentlich geändert. Vergleichen wir die Aufrichtung der großen Granitschale in Berlin (Abb. Seite 44) mit der Aufrichtung des Obelisken auf dem Petersplatz in Rom (Abb. Seite 22), die rund 200 Jahre früher stattfand, so hat eher eine Rückbildung stattgefunden, die den Eindruck erweckt, daß man Bauaufgaben von der Kühnheit der römischen nicht mehr bewältigen konnte.

Das Interesse wandte sich bis in die neuere Zeit in viel stärkerem Maße den eigentlich technischen Fächern zu als der Architektur, die ihrem ganzen Wesen nach mehr dem Kunsthandwerk als der Technik verwandt ist. Gleichzeitig hat eine unheilvolle Spaltung innerhalb der Baukunst selbst stattgefunden, die Trennung in Ingenieurkunst und Architektur, wodurch die Zusammenhänge zwischen der künstlerischen und technischen Seite immer loser wurden, und schließlich ganz verloren gingen.

Die großen Bauaufgaben, die das 19. Jahrhundert den Architekten stellte, lagen auf ganz anderem Gebiet, als in früheren Jahrhunderten. Durch die rasche Entwicklung der Industrie war das Wachstum der Städte in einem Maße gestiegen, wie man es vorher nie gesehen hatte. Dazu kam, daß der Verkehr mit dem Aufkommen der Eisenbahnen ganz neue Wege einschlug, so daß sich häufig die alten Verkehrsmittelpunkte der Städte gänzlich verschoben. Zu jenen Zeiten entstanden die nüchternen Straßen der Industrie- und Bahnhofsviertel mit jener Menge von Wohn- und Fabrikgebäuden, die so sehr Zweckbauten waren, daß sie sich weder der Eigenart der Gegend anpaßten, noch den geringsten Anforderungen des Schönheitssinnes Zugeständnisse machten.

Es ist kein Wunder, daß es lange dauerte, bis die Kunst Wege fand, die sie in ein näheres Verhältnis zu diesen ästhetischen Unmöglichkeiten brachten. Die ersten Schilderungen der technischen Errungenschaften des 19. Jahrhunderts bewegen sich ganz wie früher in der Richtung des Interesses am Gegenständlichen. Unsere Abbildung (Seite 43) zeigt einen der ersten Dampfwagen, den — das ist ohne weiteres klar — der Künstler nicht aus irgendwelchen malerischen Gründen vorführt, sondern in der Absicht, den Gegenstand mit photographischer Treue ohne Berücksichtigung irgendwelcher Stimmungswerte zu dem Beschauer sprechen zu lassen. Erst einer späteren Zeit war es vorbehalten, die Seele des industriellen Mechanismus zu entdecken. Die Tätigkeit des Menschen, der inmitten des Lärms der Fabrik steht und im Schweiße seines Angesichts alle diese eisernen Ungetüme schuf, seine sozialen Verhältnisse, seine schwere Arbeit, tritt in den Mittelpunkt der künstlerischen Darstellung.

Als Menzel im Jahre 1875 sein großes Bild mit dem Walzwerk schuf (Abb. Seite 53), hat er damit das Signal zu einer großen Anzahl gleichlautender Bilder gegeben. Eine ganze Anzahl der Abbildungen, die bis in die neueste Zeit hinaufgehen, behandeln dieses Thema der Arbeit. Es war nur eine Frage der Zeit, noch den letzten Schritt zu tun, von der Schilderung des Arbeitsvorganges zur Schilderung der Arbeitsstätte.

Es ist kein Zufall, daß gerade die amerikanischen Künstler, in deren Heimat die Entwicklung der Industrie am raschesten vor sich ging und wo die hemmenden Einflüsse einer alten Kultur nicht zu überwinden waren, damit den Anfang machten. Whistler (Abb. Seite 46, 48, 49, 50) ist vielleicht noch kein ganz zutreffendes Beispiel, da er noch zu sehr dem Kulturkreis der alten Welt angehört. Er vermittelt den Übergang, da seine Werke noch in einer Zeit entstanden, in der die Technik in den Kinderschuhen steckte.

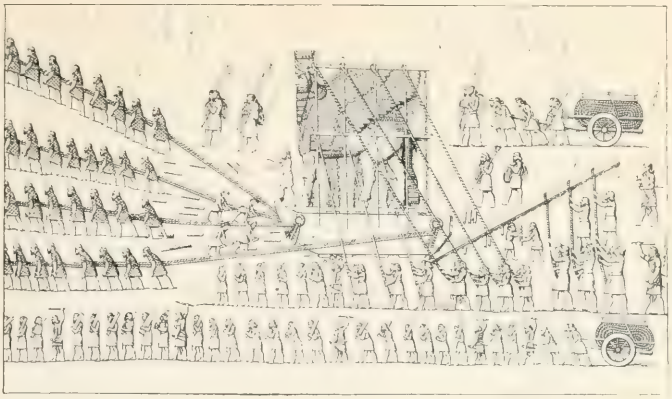
Um so stärker ist sein Einfluß auf die kommende Generation gewesen. Brangwyn (Abb. Seite 60—66) hat sein Werk folgerichtig fortgesetzt, bei ihm tritt uns zuerst, künstlerisch verwertet, die Technik um ihrer selbst willen entgegen und Pennell (Abb. Seite 68 und 69) ist dann ausschließlich der Maler industrieller Anlagen geworden.

In Frankreich hat Meunier (Abb. Seite 50 und 51) die Welt der Kohlenbergwerke zum Vorwurf seiner Gemälde und Plastiken gedient und in Deutschland sind heute Sandrock, Eckener und Kley (Abb. Seite 67 und 75- 79), der selbst Techniker war, die Maler der Industrie. Damit sollen nur einige wenige Namen genannt werden. Groß ist die Zahl der Künstler, die weniger ausschließlich, als die obengenannten ihre Motive aus der Technik holen. Es darf nicht vergessen werden, daß jede malerische Darstellung der Großstadt (Abb. Seite 71), die ja heute ein verwickelter technischer Mechanismus geworden ist, gleichzeitig eine Schilderung der Technik bedeutet. Und wer wollte bezweifeln, daß diese Darstellungen einen breiten Raum in dem künstlerischen Schaffen unserer Zeit einnehmen?

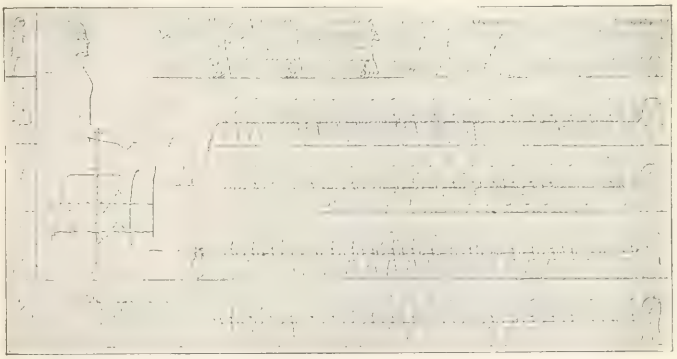
Ein ganz neues Gebiet ist in der Gegenwart der Kunst erschlossen worden durch die Anwendung künstlerischer Grundsätze auf technische Aufgaben.

Es ist unverkennbar, daß die einseitige Machtstellung der Technik wieder im Schwinden begriffen ist. Ihre Entwicklung ist stetiger geworden, man hat erkannt, daß sie auf die Gesetze der Ästhetik und des guten Geschmacks Rücksicht nehmen muß, um restlos befriedigende Ergebnisse zu erzielen. Die Neuzeit ist im Begriff, dafür einen eigenen Stil zu schaffen. Die Architektur hat durch den Eisen- und Betonbau die Mittel gefunden, die sie befähigen, diesen modernen Anforderungen nachzukommen. Während man noch vor nicht allzulanger Zeit in dem äußerlichen Aufputzen der Gebäude mit Elementen aller nur denkbaren Stilarten sein Heil gesucht hat, ist nun eine Gesundung von innen heraus gekommen. Man hat den Widersinn erkannt, der darin lag, daß man „gotische" Bahnhöfe oder Dampfer mit Renaissanceräumen baute, man entwirft keine Industrieplakate mit allegorischen Figuren aus der Antike mehr, sondern man läßt das technische Kunstwerk selbst zu dem Beschauer reden (Abb. Seite 80).

Wenn sich diese Gedanken überall durchsetzen, wird das 20. Jahrhundert seine eigene Ausdrucksform finden, die ebenso wie die Stile früherer Epochen die Verkörperung der Kultur ihrer Zeit bedeutet.



Transport eines Bildwerks bei den Assyrern. Basrelief zu Kujundschik Transport of a piece of sculpture by the Assyrians. From a basrelief near Nineveh / Transport d'un monument chez les Assyriens. Basrelief de Koujoundschik / Transporte de una escultura entre los Asirios. Bajoreliéve en Kujundschik



Transport eines Bildwerks bei den Ägyptern. Aus einem Felsengrab zu Berscheh Transport of a sculpture by the Egyptians, taken from a rock tomb in Berscheh Transport d'une statue chez les Égyptiens. Relief provenant d'un tombeau dans les rochers de Berscheh / Transporte de una escultura entre los Egiptanos, de un sepulcro de roco en Berscheh

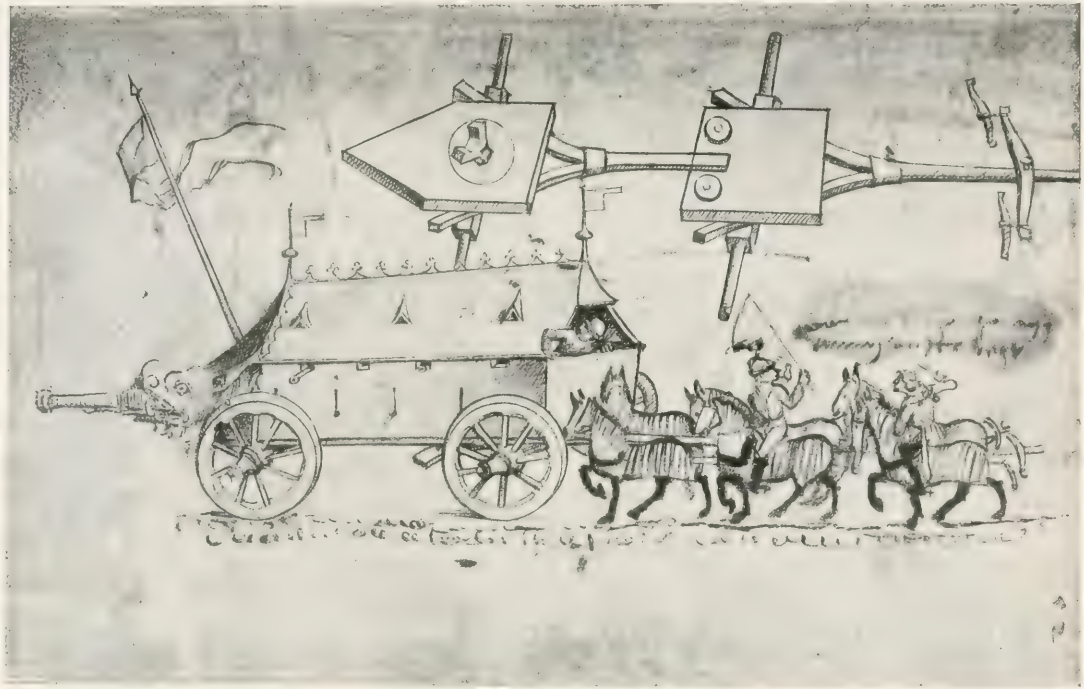
Grabrelief des Maia. Transport eines Denkmals bei den Ägyptern. Berliner Museum / Transport of a Statue by the Egyptians, from the relief on the grave of Maia. Now in the Berlin Museum / Relief de la tombe de Maia. Transport d'un monument chez les Égyptiens. Musée de Berlin / Relieve sepulcral del Maia. Transporte de un monumento entre los Egiptanos. Museo de Berlin

Meister der Liebesgärten, Mitte 15. Jahrhundert. St. Eligius in der Goldschmiedewerkstatt / Masters of the Love-Gardens. Middle of the 15th century. St. Eligius in the goldsmith's shop / L'auteur des „Jardins d'amour", milieu du 15. siècle. St. Eloi dans l'atelier d'un orfèvre Maéstros de los jardines de amor, desde los mediados del siglo 15. San Elogio en la orfebreria.

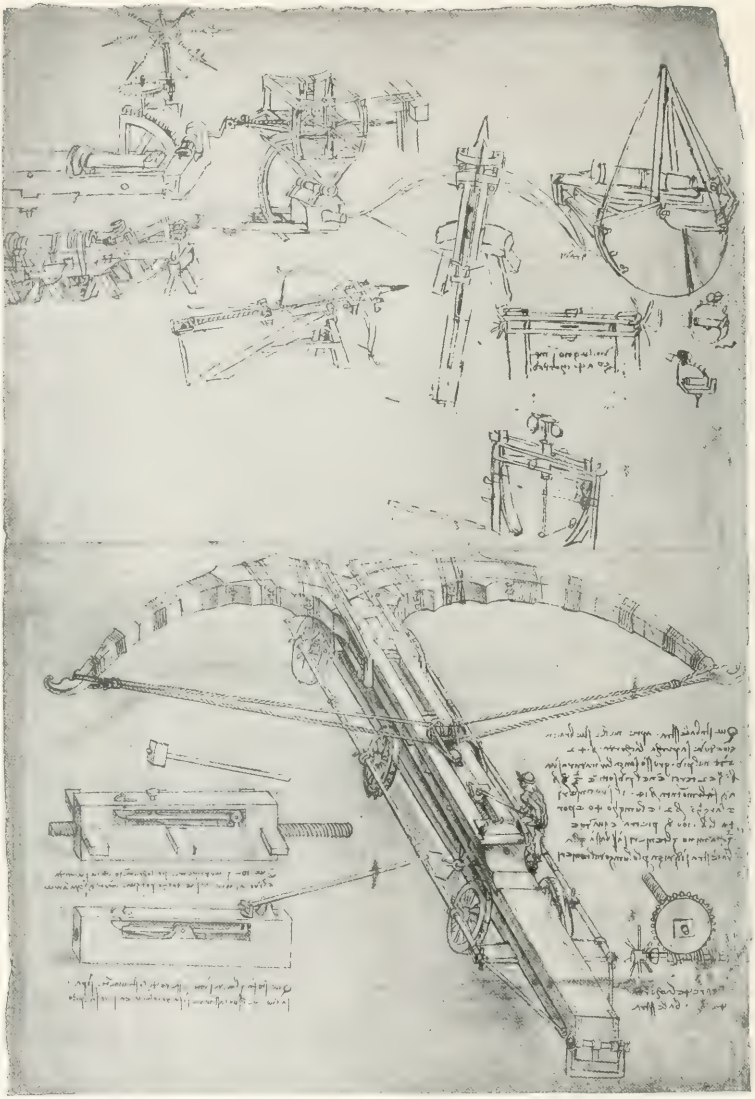
Meister des mittelalterlichen Hausbuchs, Mercurius. Um 1480 Master of the medieval House Book, Mercury. About 1480 L'auteur du „Hausbuch" (Manuel) du moyen-âge, Mercure. Vers 1480 / Maestros del libro casero, Mercurius. Hacia 1480

Meister des mittelalterlichen Hausbuchs, Bergwerk. Um 1480 Master of the medieval House Book, A Mine. About 1480 L'auteur du „Hausbuch" (Manuel) du moyen-âge, La mine. Vers 1480 / Maestro del libro casero, Mina. Hacia 1480

Meister des mittelalterlichen Hausbuchs, Röstofen mit Gebläse. Um 1480 . Master of the medieval House Book, Limekiln with bellows. About 1480 . L'auteur du „Hausbuch" (Manuel) du moyen-âge, Fourneau à soufflet. Vers 1480 . Maestro del libro casero, Horno de asar con fuelles. Hacia 1480

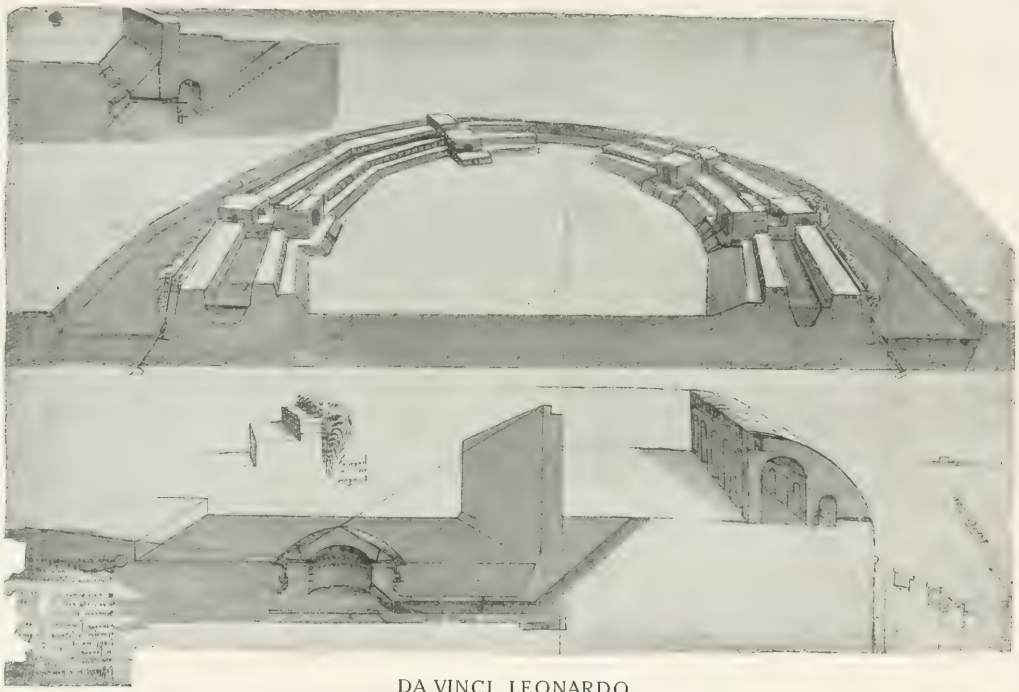


Meister des mittelalterlichen Hausbuchs, Streitwagen. Um 1480 Master of the medieval House Book, War Chariot. About 1480
L'auteur du „Hausbuch" (Manuel) du moyen-âge, Voiture de combat. Vers 1480 / Maestro del libro casero, Carro en que combattian los héroes. Hacia 1480



DA VINCI, LEONARDO

Blatt aus dem Codice Atlantico, Die Armbrust. Um 1500 Leaf from the Codex Atlanticus, The Cross Bow. About 1500 Feuille du Codice Atlantico, L'arbalète. Vers 1500 / Hoja del Codice Atlantico, La ballesta. Hacia 1500



DA VINCI, LEONARDO

Blatt aus dem Codice Atlantico, Festung. Um 1500 / Leaf from the Codex atlanticus, A Fortress. About 1500 Feuille du Codice Atlantico, Forteresse. Vers 1500 / Hoja del Codice Atlantico, Fortaleza. Hacia 1500

DÜRER, ALBRECHT

Belagerung einer Stadt. 1527 / The siege of a town. 1527 / Le siège d'une ville. 1527 / Sitio de una ciudad. 1527

DÜRER, ALBRECHT

Die Kanone. 1518 The Canon. 1518 / Le canon. 1518 El cañón. 1518

DÜRER, ALBRECHT

Wagen aus dem Triumphzug Maximilians. Um 1515

Chariot from Maximilians Triumphal Procession. About 1515

Voiture de l'entrée triomphale de l'Empereur Maximilien. Vers 1515

Carro de la Entrada Triumphal de Maximiliano. Hacia 1515

BURGKMAIR, HANS

Münzer. Um 1500 / The Coiner. About 1500 Le monnayeur. Vers 1500 Monederos. Hacia 1500

BURGKMAIR, HANS

Waffenschmiede. Nach 1500 / Armourers. After 1500 Atelier d'armurier. Après 1500
Armeros. Después de 1500

WEIDITZ, HANS

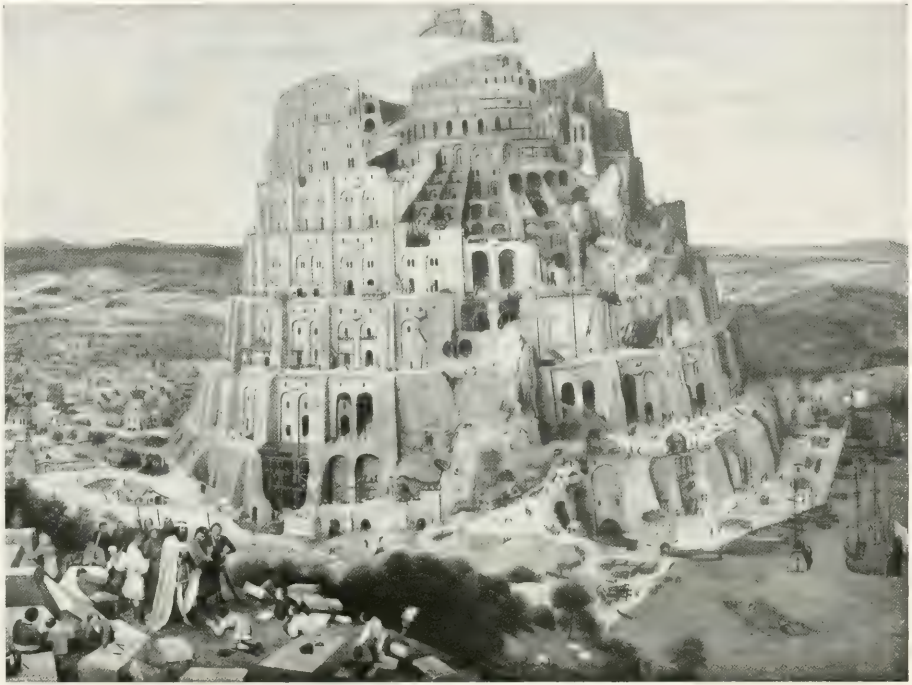
Werkplatz und Gießerei. 1532 / Workshop and Foundry. 1532 / Atelier et Fonderie. 1532 / Taller y Fundería. 1532

ALTDORFER, ALBRECHT

Susanna im Bade. 1. Hälfte des 16. Jahrhunderts Susannah in the bath. First half of the 16th century / Suzanne au bain. 1. moitié du 16. siècle / Susanna en el baño. 1ro medio del siglo 16

BEHAM, HANS SEBALD

Mercurius. 1. Hälfte des 16. Jahrhunderts — Mercury. First half of the 16th century — Mercure. 1. moitié du 16. siècle — Mercurius. 1ro medio del siglo 16

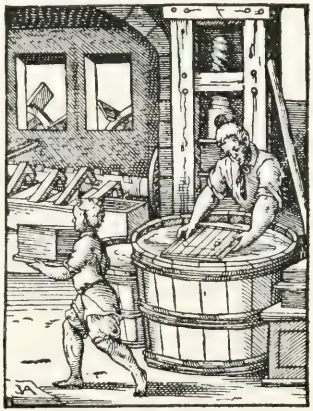


BREUGHEL, PIETER D. Ä.
Der babylonische Turm. 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts / The Tower of Babel. 2nd half of the 16th century / La tour de Babel. 2. moitié du 16. siècle / La torre de Babel. 2ndo medio del siglo 16.

VAN DER HEYDEN, PETER, NACH BREUGHEL, PIETER D. Ä.

Der Goldmacher The alchemist L'alchimiste El alquimista

Der Papyrer.



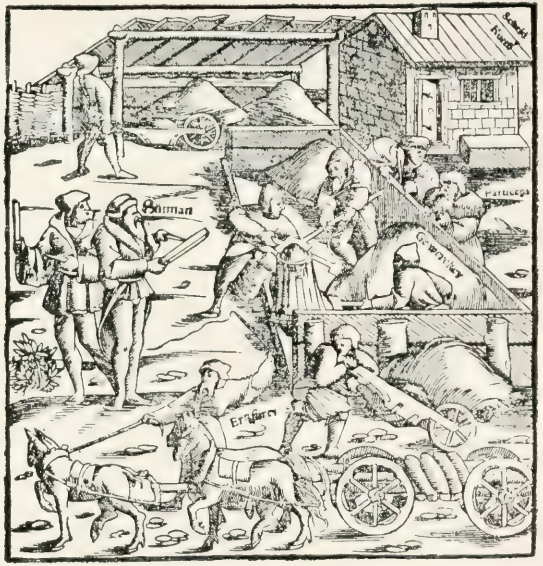
Ich brauch Hadern zu meiner Mül
Dran treibt mirs Rad deß wassers viel/
Daß mir die zschnitn Hadern nelt/
Das zeug wirt in wasser einquelt/
Drauß mach ich Pogn/auff dē filtz bring/
Durch preß das wasser darauß zwing.
Denn heneck ichs auff/laß drucken wern/
Schneweiß vnd glatt/so hat mans gern.

Der Glockengiesser.

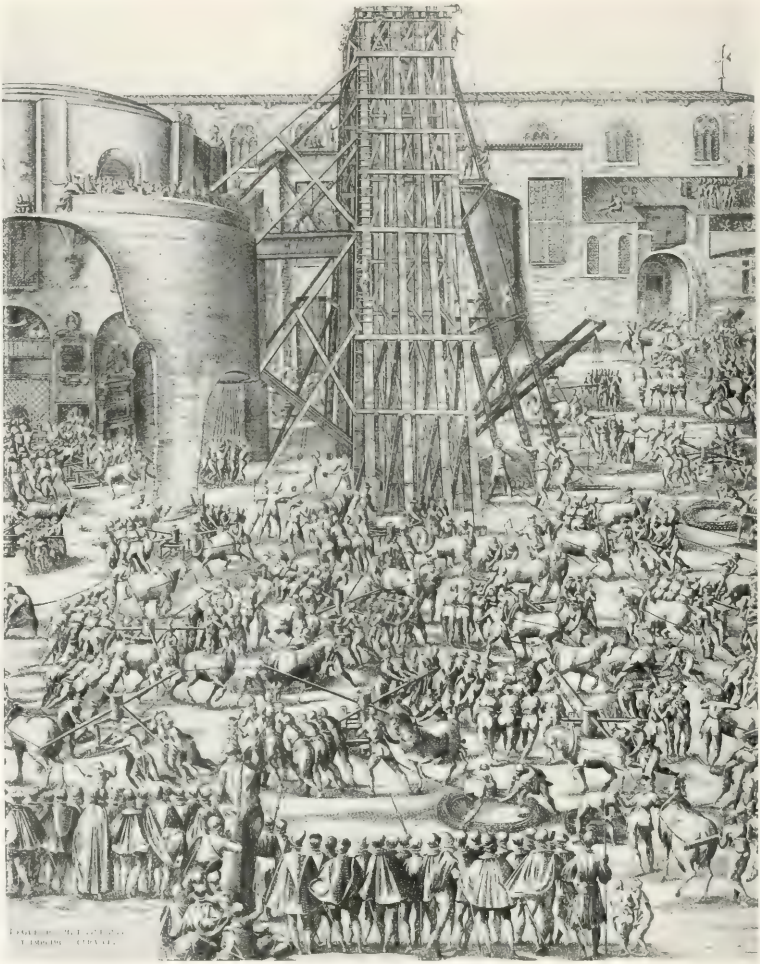
Ich kan mancherley Glocken gießn/
Auch Büchsen/darauß man thut schießn/
Auch Mörser/damit man würfft Feuwr
Zu den Feinden/gar vngeheuwr/
Auch Ehrn Häfen auff dreyen beyn/
Auch Ehrin öfen/groß vnd klein/
Auß Glocken Ertz/künstlich gegoßn/
Tydus hat diese Kunst außgoßn.

AMMAN, JOST

Der Papierer. — Der Glockengießer. 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts / The Paperer. — The Bell-Foundry. 2nd half of the 16th century Le fabricant de papier. — Le fondeur de cloches. 2. moitié du 16. siècle El papelero. — El fundidor de campanas. 2ndos mediados del siglo 16

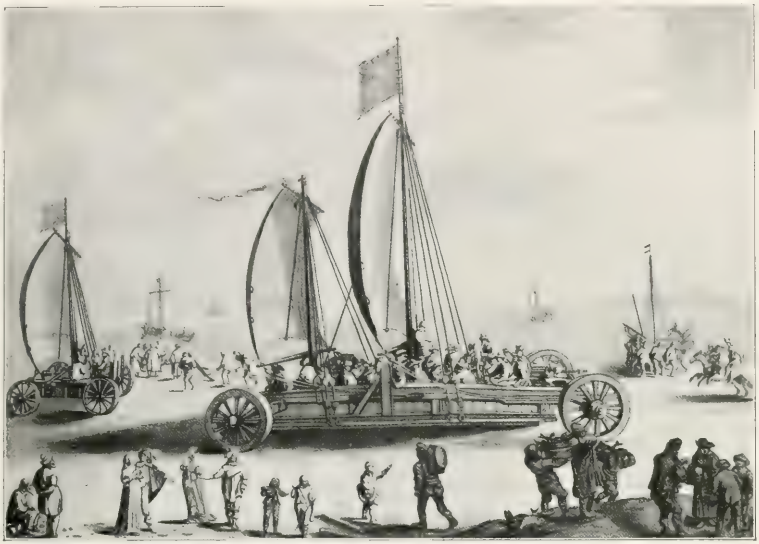


Der Bergbau aus Münsters Cosmographie. 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts „Mining", from Münsters „Cosmographie". 2nd half of the 16th century / Cosmographie de Münster, l'exploitation de mines. 2. moitié du 16. siècle El mineraje de la Cosmographia de Münster. 2nda midad del siglo 16



NATALE, BONIFACIO

Aufrichtung des Obelisken auf dem Petersplatz in Rom im Jahr 1580 · The erection of the Obelisk in the Piazza S. Pietro Rome in 1580 Erectión de l'obélisque sur la Place St. Pierre à Rome en 1580 Natale Bonifacio, Ereccion del Obelisco sobre la plaza de San Piedro a Roma en el año 1580



Deutsches Museum, München

Segelwagen des Prinzen Moritz von Oranien, Holländischer Stich aus dem Jahr 1599 / The Sailing-waggon of Prince Maurice of Orange, Dutch engraving from the year 1599 / Voiture à voiles du Prince Maurice d'Orange, Gravure hollandaise de 1599 / Carro con velas del Príncipe Maurício de Orania, Grabado Holandese del año 1599

MERIAN, MATTHÄUS

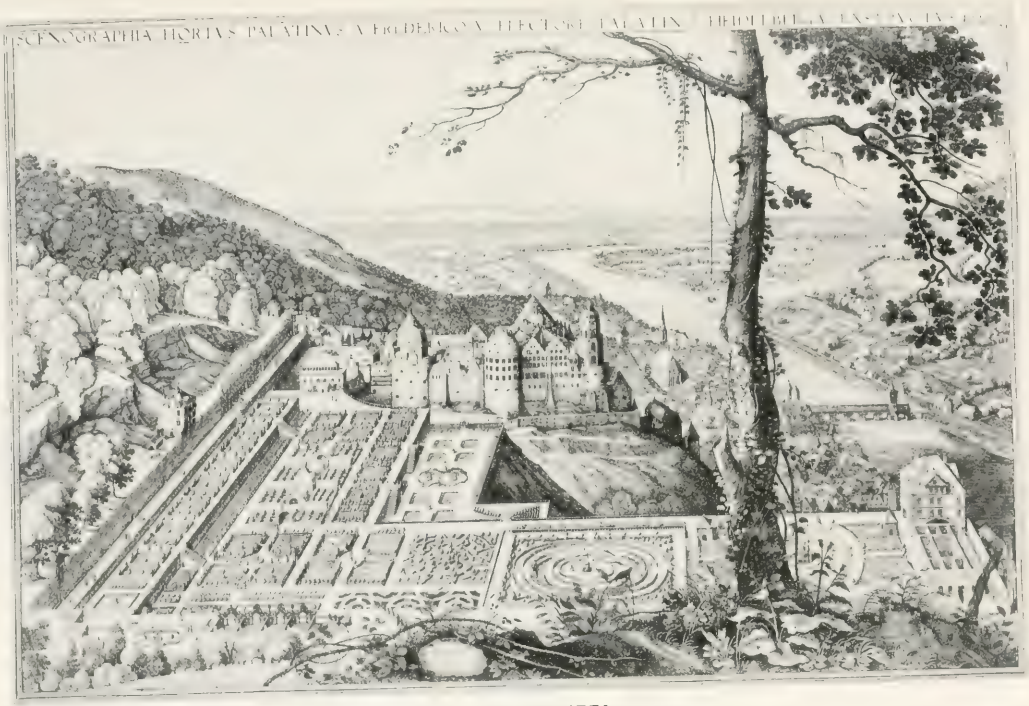
Feuerwerk im Lustgarten zu Stuttgart, am Anfang des 17. Jahrhunderts Fireworks in the Pleasure Gardens at Stuttgart, beginning of the 17th century Feux d'artifice au Jardin de plaisance à Stuttgart, commencement du 17. siècle / Artificio de fuego en el jardín de recreación á Estugarde, principio del siglo 17

BREUGHEL, JAN

Venus und Cupido in der Schmiede Vulkans. Anfang des 17. Jahrhunderts
Vénus et Cupidon dans la forge de Vulcain. Commencement du 17. siècle
Venus and Cupid at Vulcan's Forge. Beginning of the 17th century
Venus y Cupido en la fragua de Vulcano. Principio del siglo 17

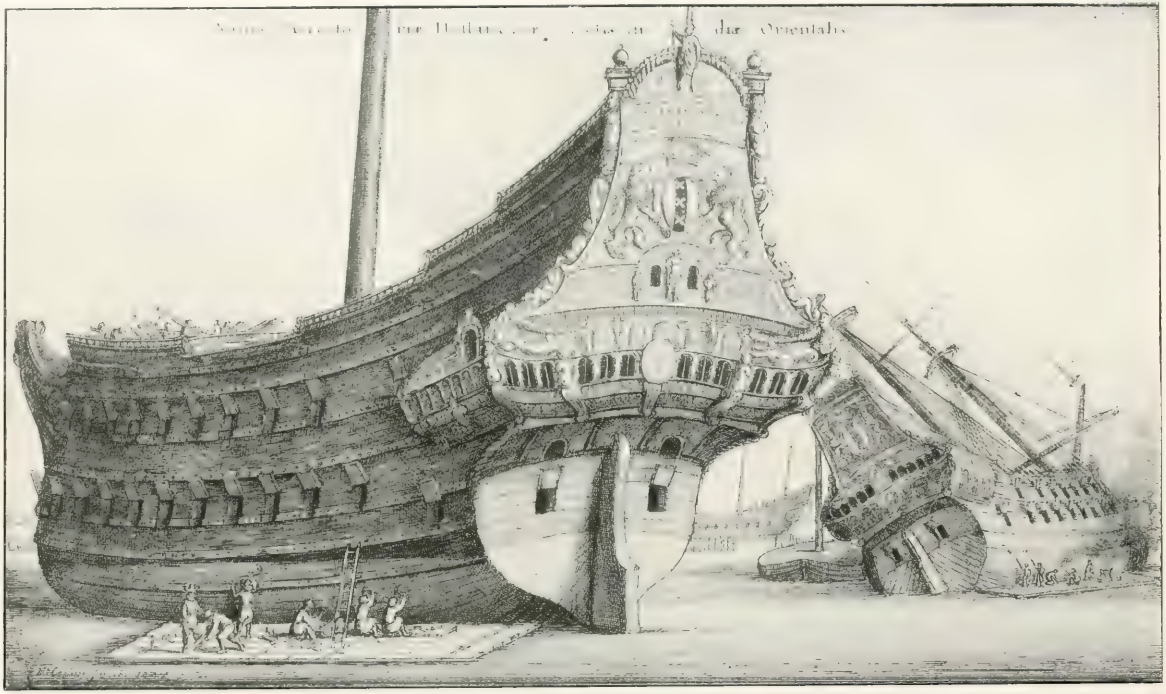
MERIAN, MATTHÄUS

Grundsteinlegung der evangelischen Kirche in Regensburg. 1627 . Laying of the foundation stone of the Protestant Church in Regensburg. 1627
Pose de la première pierre de l'église protestante à Ratisbonne. 1627 . Ceremonia de colocar la primera piedra de la iglésia protestante en Regensburgo. 1627



HOLLAR, WENZEL

Das Heidelberger Schloß mit Gartenanlagen im Jahr 1620 / The Castle and Pleasure Gardens at Heidelberg in 1620 / Le château de Heidelberg avec les jardins en 1620 / El castillo de Heidelbergo con jardines en el año 1620



HOLLAR, WENZEL

Holländische Ostindienfahrer auf Werft. 1647 Dutch East Indiaship in dock. 1647 / Vaisseaux hollandais pour les Indes sur le chantier. 1647
Navios Holandeses que van á las Indias Orientales en el astillero. 1647

DELLA BELLA, STEFANO

Seeschlacht. Mitte des 17. Jahrhunderts

Naval Battle. Middle of the 17th century

Combat maritime. Milieu du 17. siècle

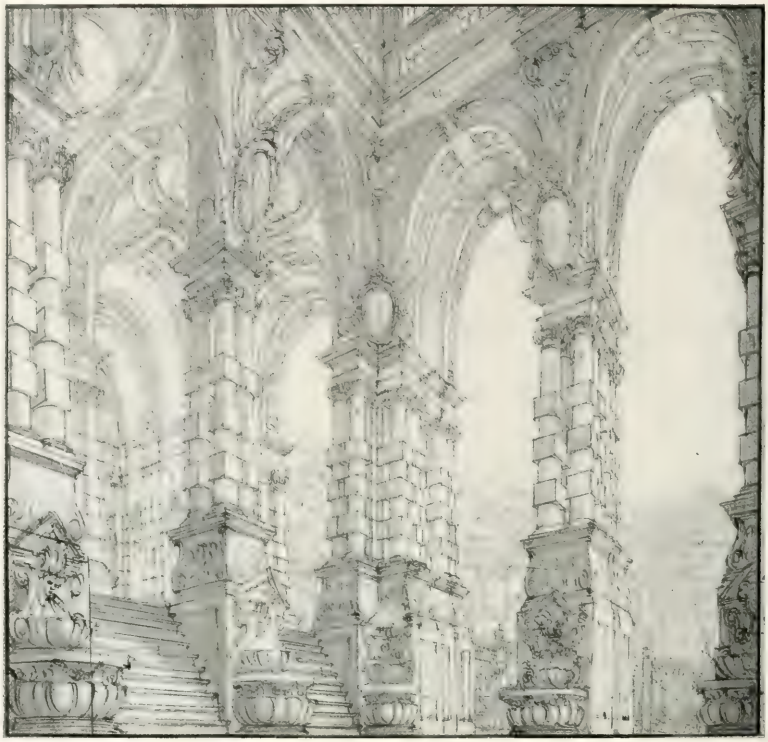
Batalla naval. Mediados del siglo 17

VAN DE VELDE, WILLEM

Der Kanonenschuß. Mitte des 17. Jahrhunderts / The canon-shot. Middle of the 17th century / Le coup de canon. Milieu du 17. siècle / El cañonazo. Mediados del siglo 17

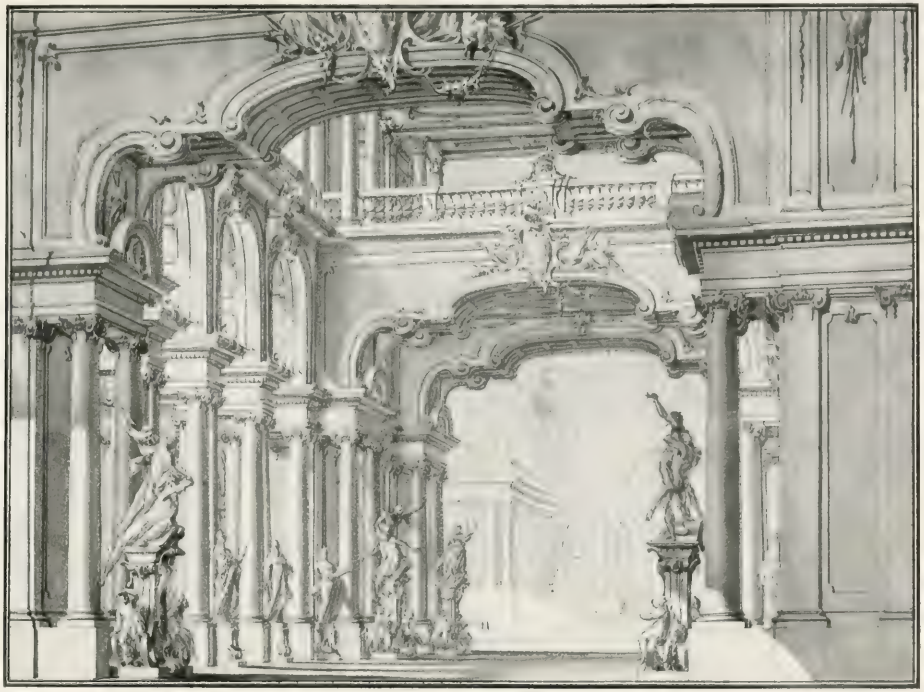
FRIEDRICH, J. A.

Feuerwerk zu Ehren von Max Emanuel von Bayern im Jahr 1717 / Fire-works in honour of Max Emanuel of Bavaria in 1717 Feux d'artifice en l'honneur de Max Emanuel de Bavière en 1717 Artificio de fuego en el honor de Mánuel de Bavária en el año 1717



BIBIENA, GUISEPPE

Theaterdekoration. 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts Theatre Decoration. First half of the 18th century Décors de théâtre. 1. moitié du 18. siècle Decoración deTeatro. 1ros mediados del siglo 18

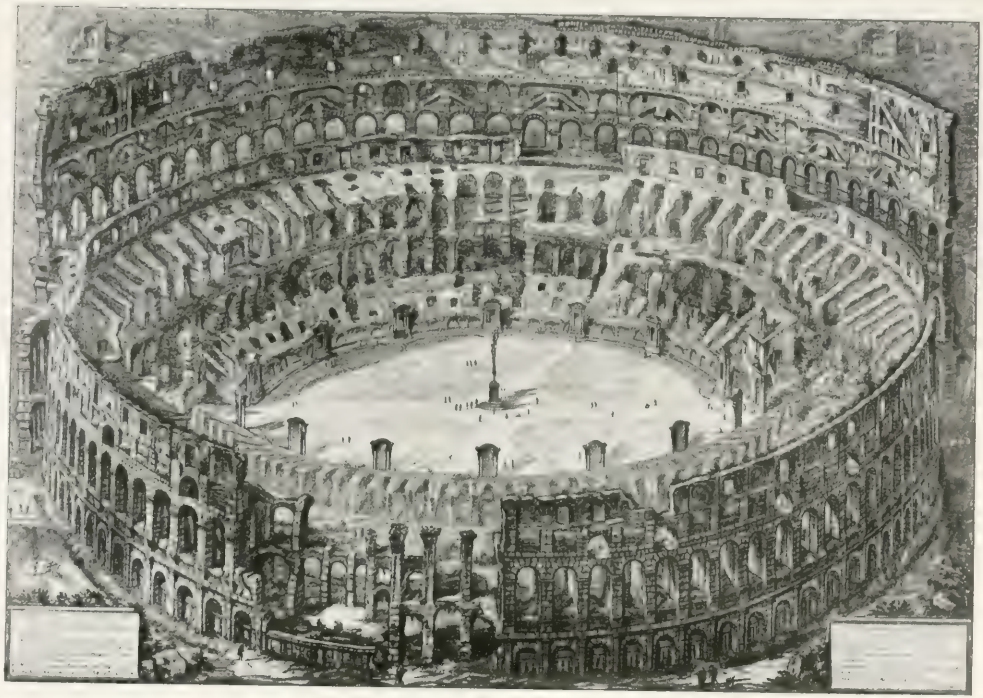


BIBIENA, ALESSANDRO

Theaterdekoration. 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts — Theatre decoration. 2nd half of the 18th century — Décors de théatre. 2. moitié du 18. siècle — Decoración de Teatro, 2ndos mediados del siglo 18

PIRANESI, GIOVANNI

Fundament der Engelsburg in Rom. Mitte des 18. Jahrhunderts / Foundations of the Castle of S. Angelo Rome. Middle of the 18th century / Les fondations du Château de St. Ange à Rome. Milieu du 18. siècle / Zanjas del Castillo de Santángel á Roma. Mediados del siglo 18



PIRANESI, GIOVANNI

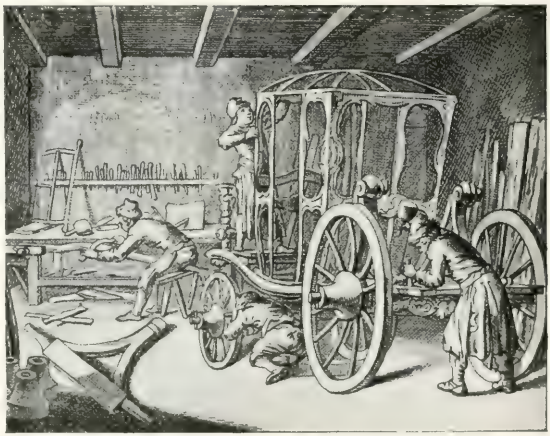
Colosseum in Rom. Mitte des 18. Jahrhunderts / The Colosseum in Rome. Middle of the 18th century / Le Colisée à Rome. Milieu du 18. siècle / Coloseo en Roma. Mediados del siglo 18

PIRANESI, GIOVANNI

Kerker. Mitte des 18. Jahrhunderts A Dungeon. Middle of the 18th century Prison. Milieu du 18. siècle / Carcel. Mediados del siglo 18

PIRANESI, GIOVANNI

Kerker. Mitte des 18. Jahrhunderts / A Dungeon. Middle of the 18th century Prison.
Milieu du 18. siècle / Carcel. Mediados del siglo 18



CHODOWIECKI, DANIEL

Der Schmied und der Wagner. Aus Basedows Elementarwerk. 1774
The Smith and the Wheelwright. From Basedow's „Elementarwerk". 1774
Le forgeron et le charron. Extrait de la Fibel de Basedow. 1774
El herrero y el carretero del libro elemental de Basedow. 1774

KÜTHNER, A. W.

Blanchards 28. Fahrt zu Nürnberg am 12. November 1787 . Blanchard's 28th Balloon voyage at Nuremberg, 12th Nov. 1787 / La 28. ascension de Blanchard à Nuremberg le 12. novembre 1787 28. viaje de Blanchard a Nierembergo el 12. de Noviembre 1787

Deutsches Museum, München

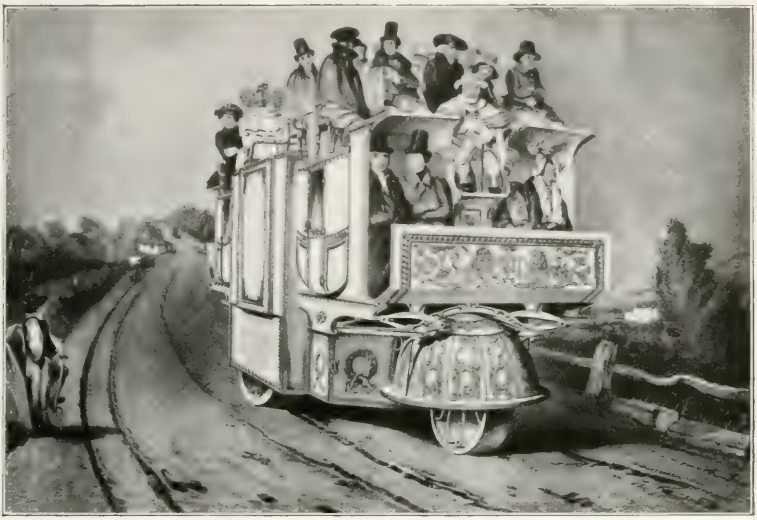
Allgemeiner Aufstand unter den Einwohnern von Genosse aus Anlaß der Landung des Luftballons von Montgolfier. Flugblatt aus dem Jahre 1783
Public tumult among the inhabitants of Genosse on the occasion of the landing of Montgolfier's air-balloons. From a print in the year 1783
Les habitants de Genosse se révoltent par suite de la descente de l'aérostat de Montgolfier. Feuille volante de 1783
Tumulto de los habitantes de Genosse por causa del desembarque del aerostático de Montgolfier. Folieto de 1783

GOYA, FRANCESCO

Die Fliegenden aus den Proverbios. 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts . Fliers from the „Proverbios". 2nd half of the 18th century
Les hommes qui volent. Extrait des Proverbios. 2. moitié du 18. siècle / Los volantes de los Provérbios. 2. Mediados del siglo 18

Deutsches Museum, München

Johnsons Pedestrian Hobby-horse Riding School. Engl. Farbstich aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts / Johnson's Pedestrian Hobby-horse Riding-school. English coloured print from the beginning of the 19th century Pedestrian Hobby-horse Riding School de Johnson. Gravure anglaise colorée du commencement du 19. siècle / Johnsons Pedestrian Hobby-horse. Escuela de a montar sobre caballos de palo. Grabado colorado inglés del siglo 19



Deutsches Museum, München

Der Dampfwagen von London nach Birmingham. Engl. Stich aus dem Jahr 1833 / The steam coach from London to Birmingham. English engraving from 1833 La voiture à vapeur de Londres à Birmingham. Gravure anglaise de 1833 / La locomotora de Londres á Birmingham. Grabado inglés del año 1833

HUMMEL, JOHANN ERDMANN

Aufstellung der Granitschale vor dem Alten Museum zu Berlin. 1831 , Erection of the granite basin in front of the Old Museum in Berlin. 1831 Mise en place du vase en granit devant l'Ancien Musée à Berlin. 1831 . Colocación de una copa de granito delante del Viejo Castillo de Berlin. 1831

Deutsches Museum, München

BARTSCH

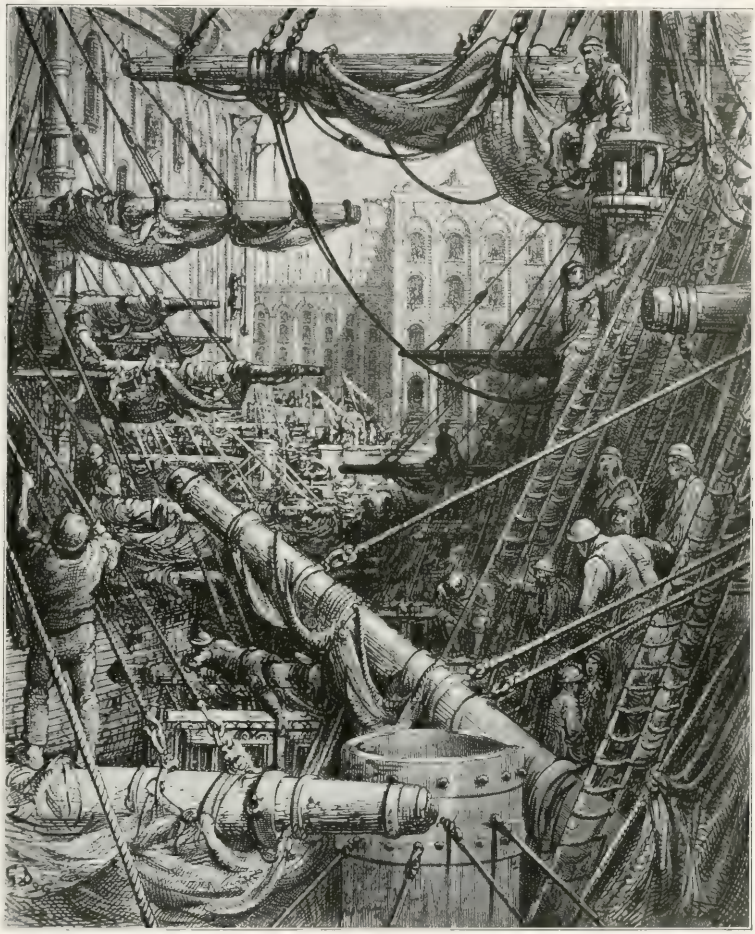
Das Fest der 1000. Lokomotive bei Borsig in Berlin The Festival at the Borsig Factory in Berlin on the completion of their 1000th locomotive La fête de la 1000. locomotive chez Borsig à Berlin La fiesta de la milésima locomotora en la casa de Borsig en Berlin

Deutsches Museum, München

Baker Street Station der Untergrundbahn in London. 1860 / Baker Street Station of the Underground Railway, London in 1860 / Baker Street Station du chemin de fer souterrain à Londres. 1860 Baker Street Station del ferrocarril subterraneo en Londres. 1860

WHISTLER, JAMES

Blick auf die Themse. 1859 / View on the Thames. 1859 / Coup d'oeil sur la Tamise. 1859 / Vista sobre el rio Tamesis. 1859



DORÉ, GUSTAVE

In den Docks von London. Nach 1850 . In London Docks. After 1850 Dans les docks de Londres. Après 1850 / En las dársenas de Londres. Después de 1850

WHISTLER, JAMES

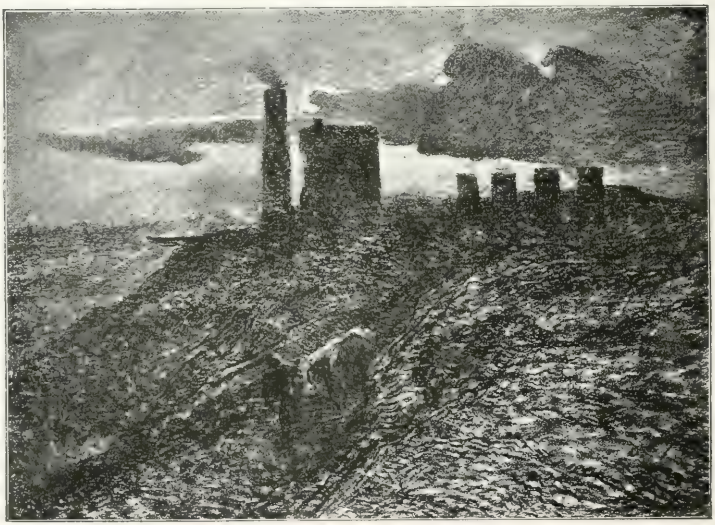
Hafenbild. 1859 / Picture of a Harbour. 1859 . Port. 1859 Retrato del puerto. 1859

WHISTLER, JAMES

Westminsterbrücke. Nach 1850 / Westminster Bridge. After 1850 Pont de Westminster. Après 1850
Puente de Westminster. Después de 1850

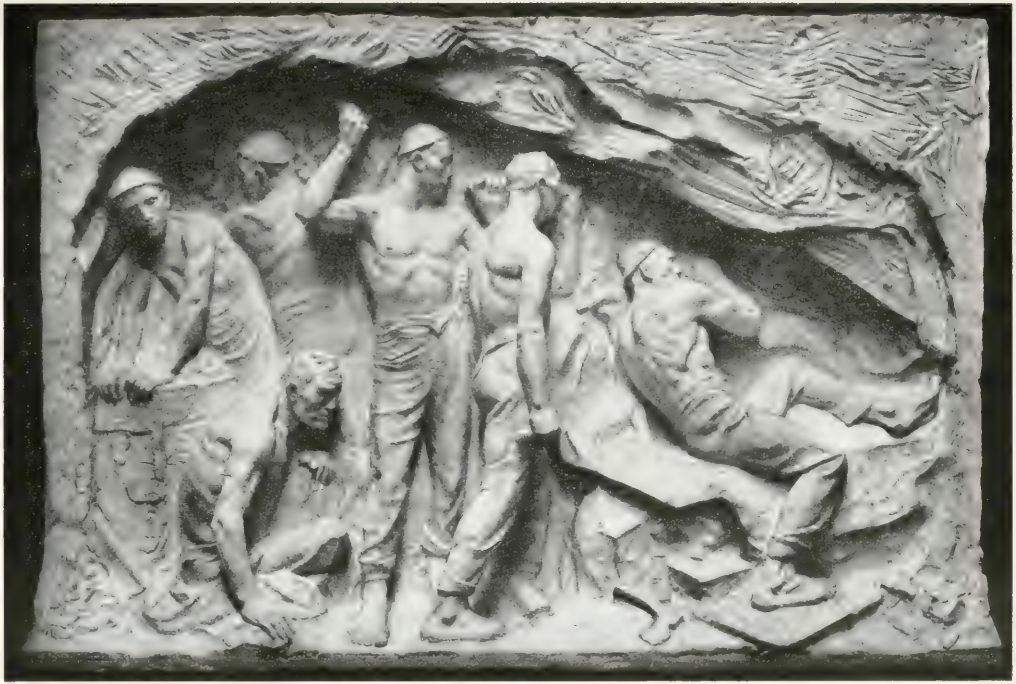
WHISTLER, JAMES

Battersea Bridge. Nach 1850 / Battersea Bridge. After 1850 / Battersea Bridge. Après 1850 / Puente de Battersea. Después de 1850



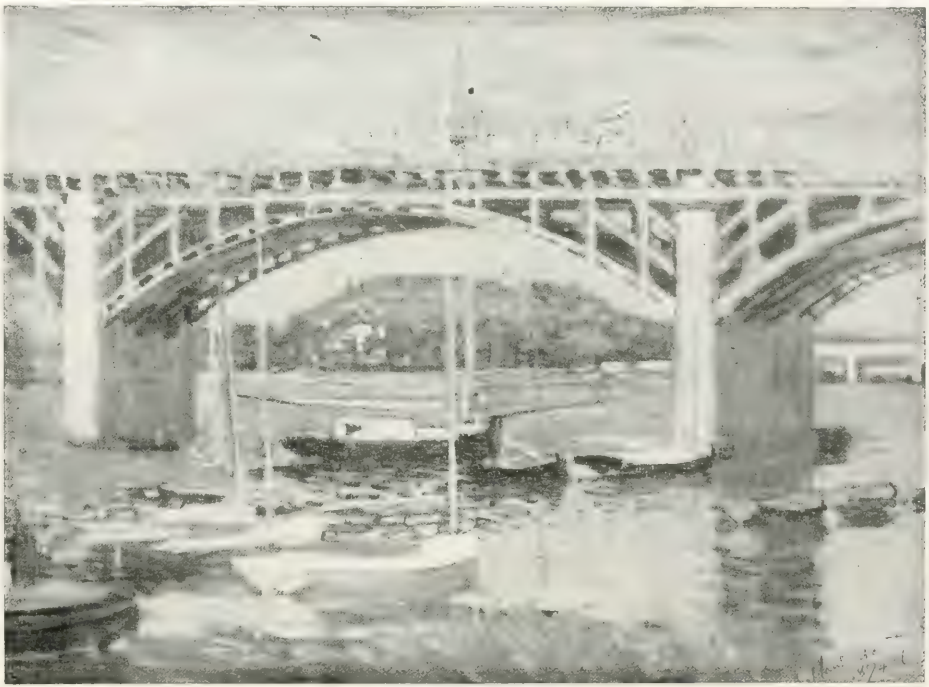
MEUNIER, CONSTANTIN

Hochöfen. Nach 1850 / Furnaces. After 1850 / Hauts-fourneaux. Après 1850 / Alto horno. Después de 1850



MEUNIER, CONSTANTIN

Bergleute Miners Mineurs Mineros



MONET, CLAUDE

Seinebrücke. 1874 / A Bridge over the Seine. 1874 Pont de la Seine. 1874 / Puente de la Sena. 1874

Mit Genehmigung der Photographischen Gesellschaft, Charlottenburg

MENZEL, ADOLF

Eisenwalzwerk. 1875 Iron-rolling works. 1875 / Laminoir. 1875 / Laminador de herro. 1875

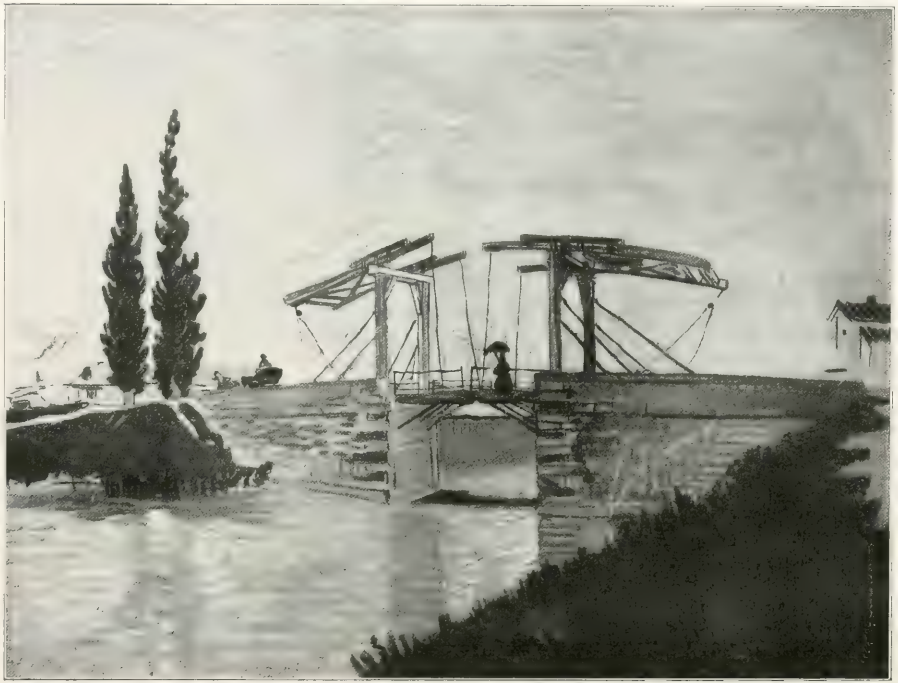
Mit Genehmigung von F. Bruckmann, A.-G., München

MENZEL, ADOLF

Berlin-Potsdamerbahn — Railway from Berlin to Potsdam / Le chemin de fer de Berlin à Potsdam
Ferrocarril de Berlin á Potsdam

VAN GOGH, VINCENT

Eisenbahnbrücke Railway Bridge Pont de chemin de fer Puente de ferrocarril



Kunstgewerbe-Museum Köln, Photographische Abteilung

VAN GOGH, VINCENT

Die Brücke von Arles Bridge at Arles Le pont d'Arles / El puente de Arles

KELLER, FRIEDRICH: Hammerschmiede / The Blacksmith's shop / Forge / Herreria

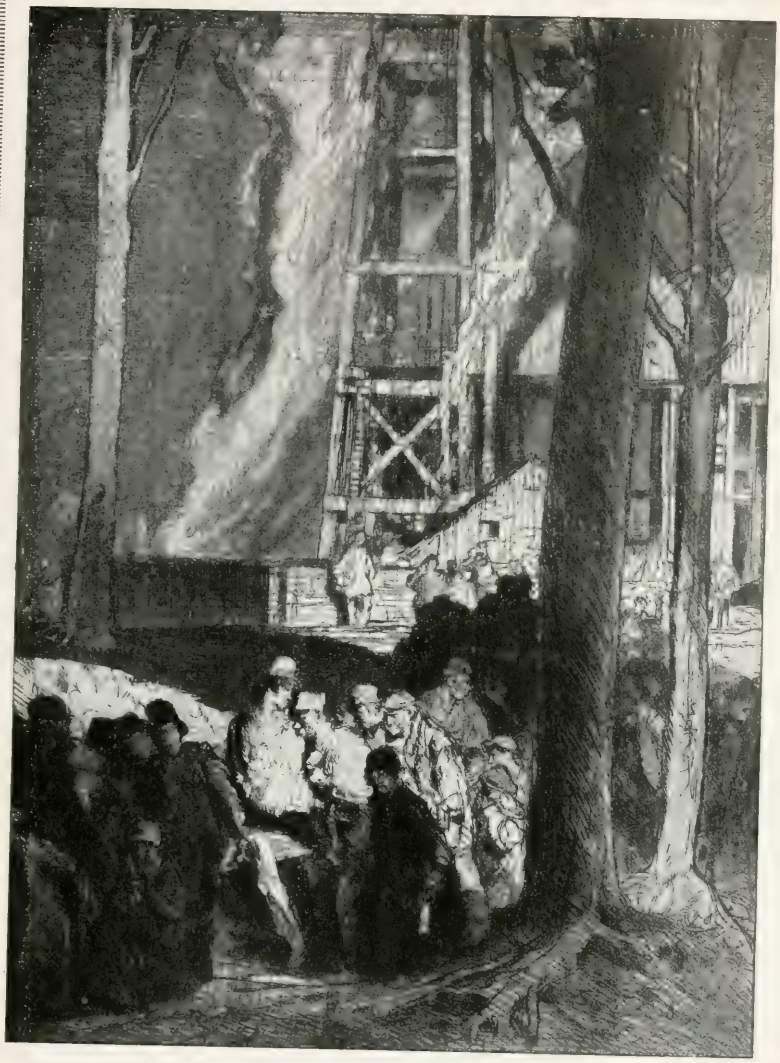
WELTI, ALBERT

Die Fahrt ins neue Jahrhundert. 1900 . The march to the New Century. 1900 / La marche vers le nouveau siècle. 1900
El pasaje al nuevo Siglo. 1900

PLEUER, HERMANN: Bahnhof The Railway Station La gare Embarcadero

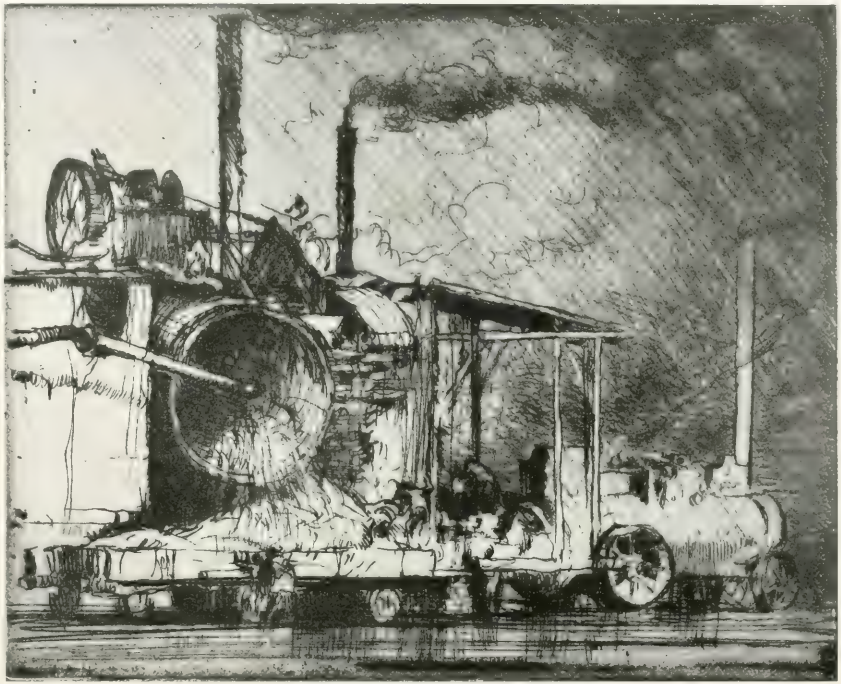
BRANGWYN, FRANK

Hängebrücke / The Suspension Bridge / Pont suspendu / Puente de colgado



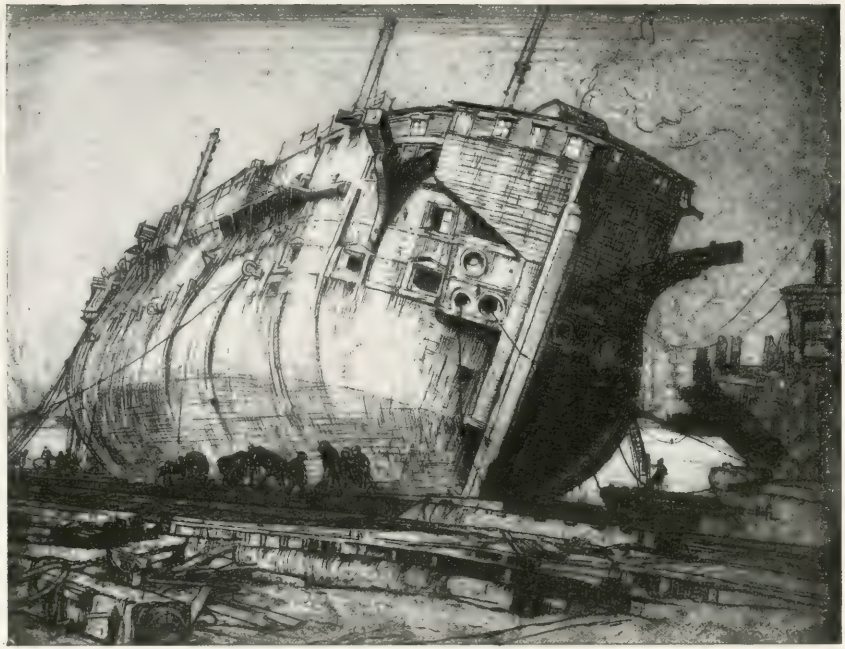
BRANGWYN, FRANK

Kohlenbergwerk | The Coal Mine | Charbonnage | Mina de hulla



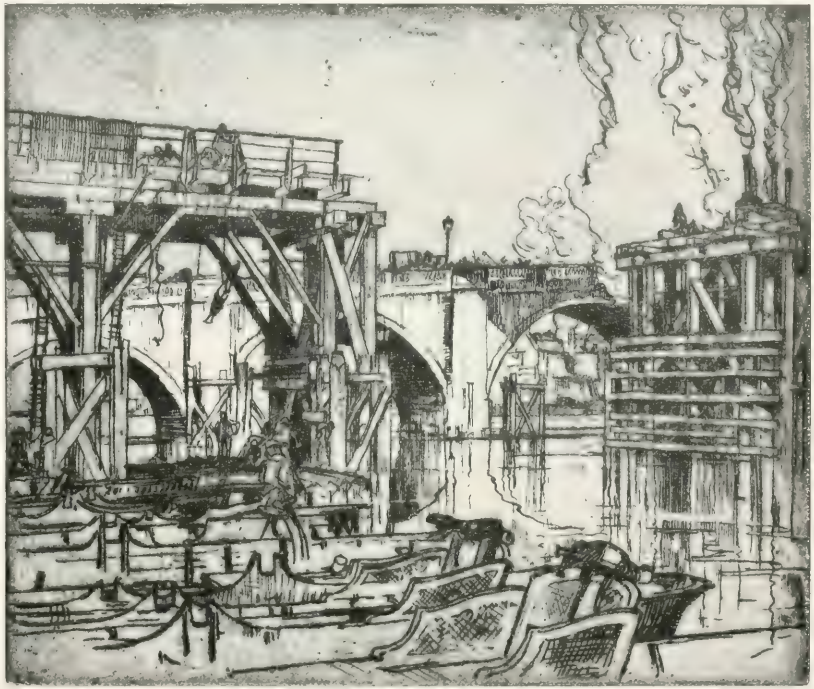
BRANGWYN, FRANK

Baggermaschine The Dredger / Drague / Máquina á cavar



BRANGWYN, FRANK

Abbruch eines Schiffes / Ship-breaking Démolition d'un vaisseau / Demolición de un buque



BRANGWYN, FRANK

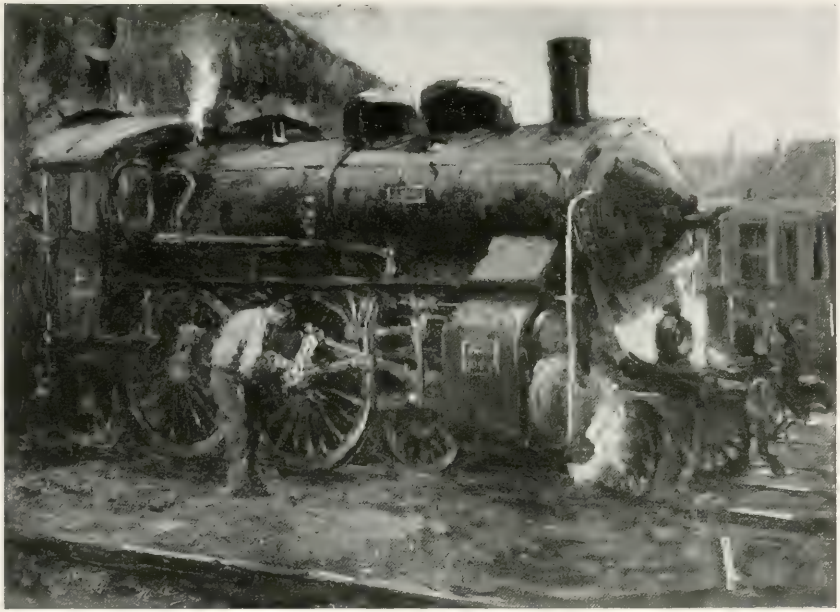
Brückenbau / Bridge building Construction d'un pont Edificación de un puente

BRANGWYN, FRANK

Werft The Docks Chantier Astillero

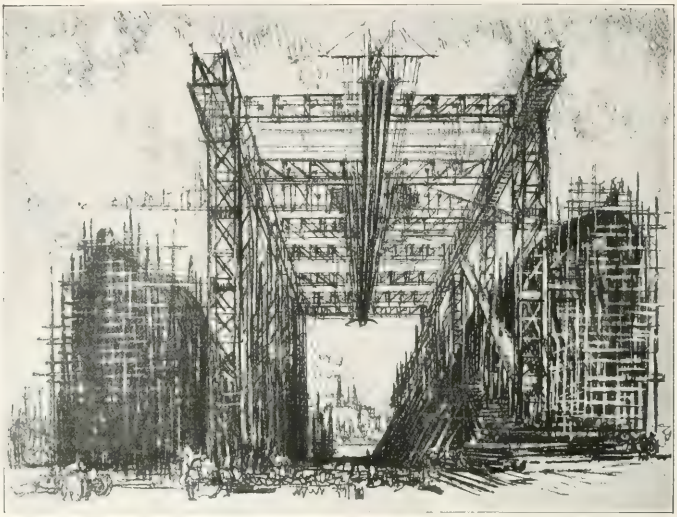
BRANGWYN, FRANK

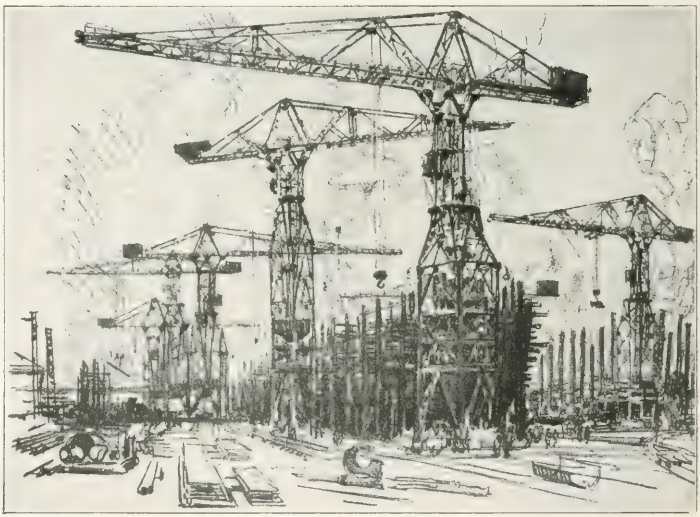
Bau des Kensingtonmuseums Kensington Museum under construction Construction du Musée de Kensington / Construcción del Museo de Kensington



SANDROCK, LEONHARD

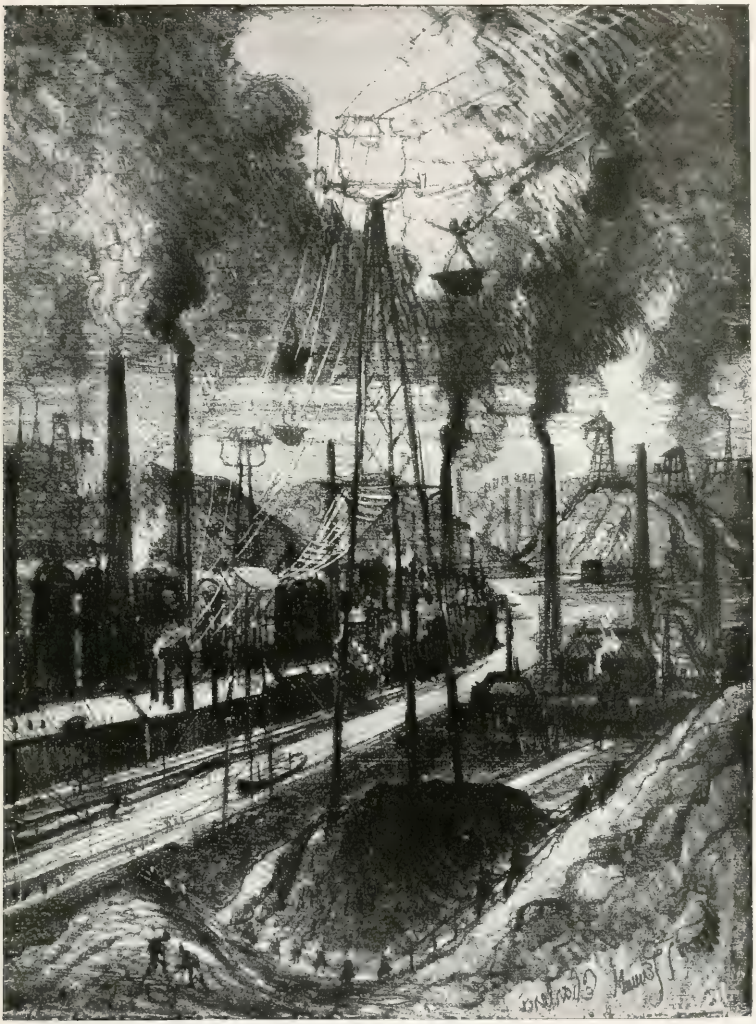
Lokomotive A Locomotive / Locomotive Locomotora





PENNELL, JOSEF

Alte und neue Schiffswerft / Old and new docks / Chantier ancien et nouveau
Viejo y nuevo astillero



PENNELL, JOSEF

Hüttenwerke bei Charleroi Foundries near Charleroi Hauts-fourneaux près de Charleroi
Funderia junto á Charleroi

MICHALEK, LUDWIG: Bohrung im Tauerntunnel / Boring a tunnel in the Tauern Alps / Perçage dans le tunnel des Tauerns
Rotura de un tunel en los montes de Tauern

PAESCHKE, PAUL

Tarnowitzbrücke in Berlin The Tarnowitz Bridge in Berlin Le Pont de Tarnowitz à Berlin / Puente de Tarnowitz en Berlin

KAMPF, ARTHUR

Brückenbau · Bridge building · Construction d'un pont · Construcción de un puente

KAMPF, ARTHUR

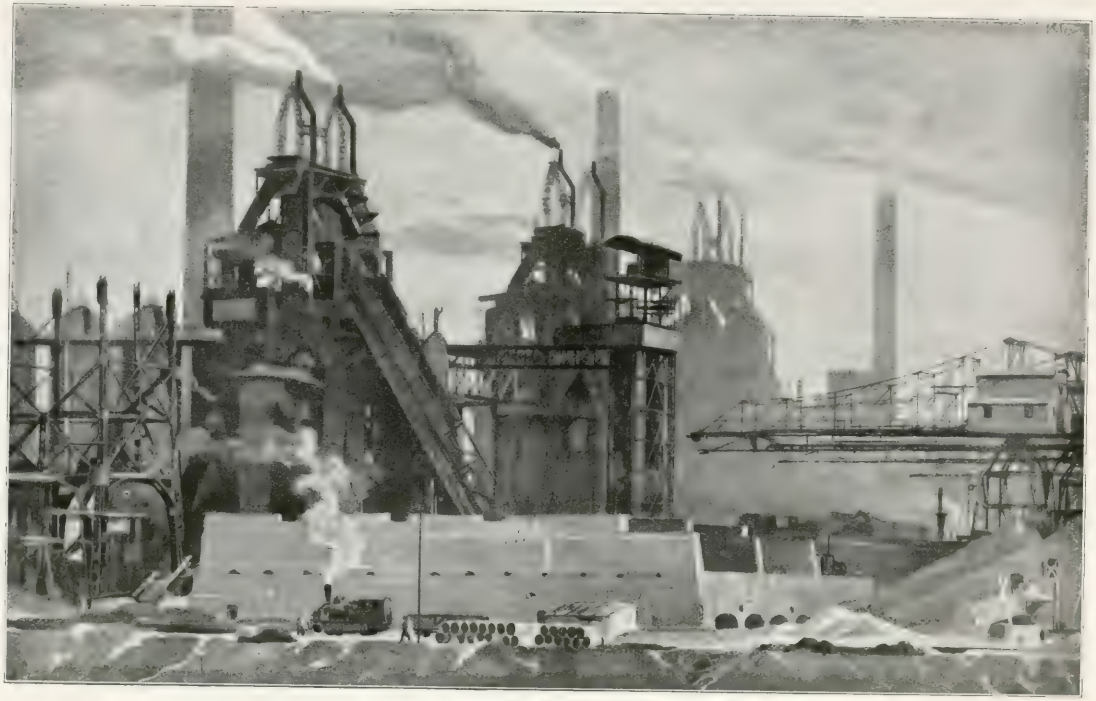
Walzwerk / Rolling Mill / Laminoir / Laminador

PAESCHKE, PAUL

Flugwoche / The Flying Week / Concours d'aviation / Semana voladora

WALDSCHMIDT

Der Rhein bei Mannheim The Rhine near Mannheim / Le Rhin près de Mannheim
El Reno á cerca de Mannheim



KLEY, HEINRICH

Hochöfen Blast-furnaces / Hauts-fourneaux . Altos hornos

KLEY, HEINRICH

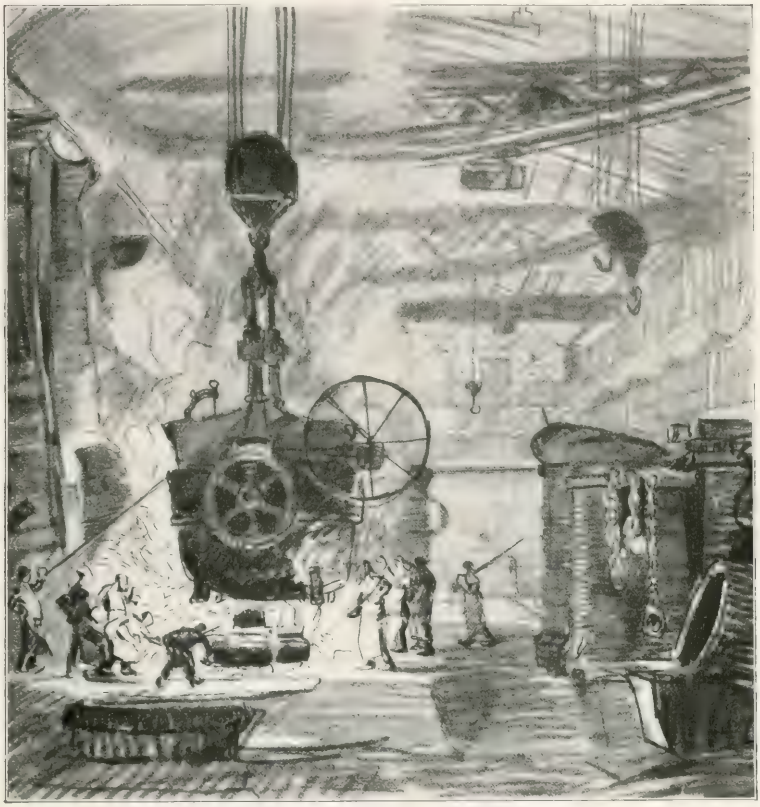
Handelstauchboot im Bau Commercial Submarine in construction Sous-marin de commerce en construction / Submarino comercial en la construcción

KLEY, HEINRICH

Einsetzen des Ruders Shipping the rudder Mise en place du gouvernail Armar los remos

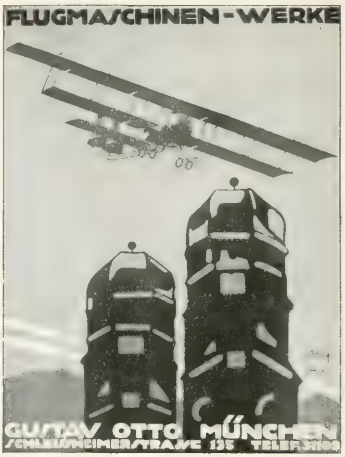
ECKENER, ALEXANDER

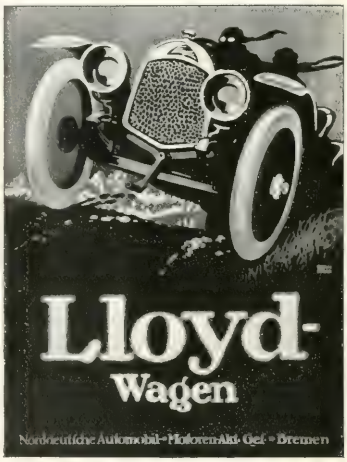
Hüttenwerk in Wasseralfingen (Württemberg) / Foundry in Wasseralfingen / Hauts-fourneaux à Wasseralfingen / Fonderia a Wasseralfingen



ECKENER, ALEXANDER

Panzerplattenwerk bei Krupp | Armourplate works at Krupp's | Laminoir des plaques de blindage chez Krupp / Taller de placas de blindaje en la casa de Krupp





HOHLWEIN, LUDWIG

Plakat: Flugmaschinenwerke
Poster: Flying machine Factory
Affiche pour les „Flugmaschinenwerke“
Cartel de aviso „Maquinos voladoras“

BERNHARD, LUCIAN

Plakat: Lloyd-Wagen
Poster: The Lloyd Car
Affiche pour les autos Lloyd
Cartel de aviso „Coche Lloyd“

Art
S3537t

Schmidt, Richard Wolfgang (comp.) 484822
Die Technik in der Kunst.

DATE. NAME OF BORROWER.

University of Toronto
Library

DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET